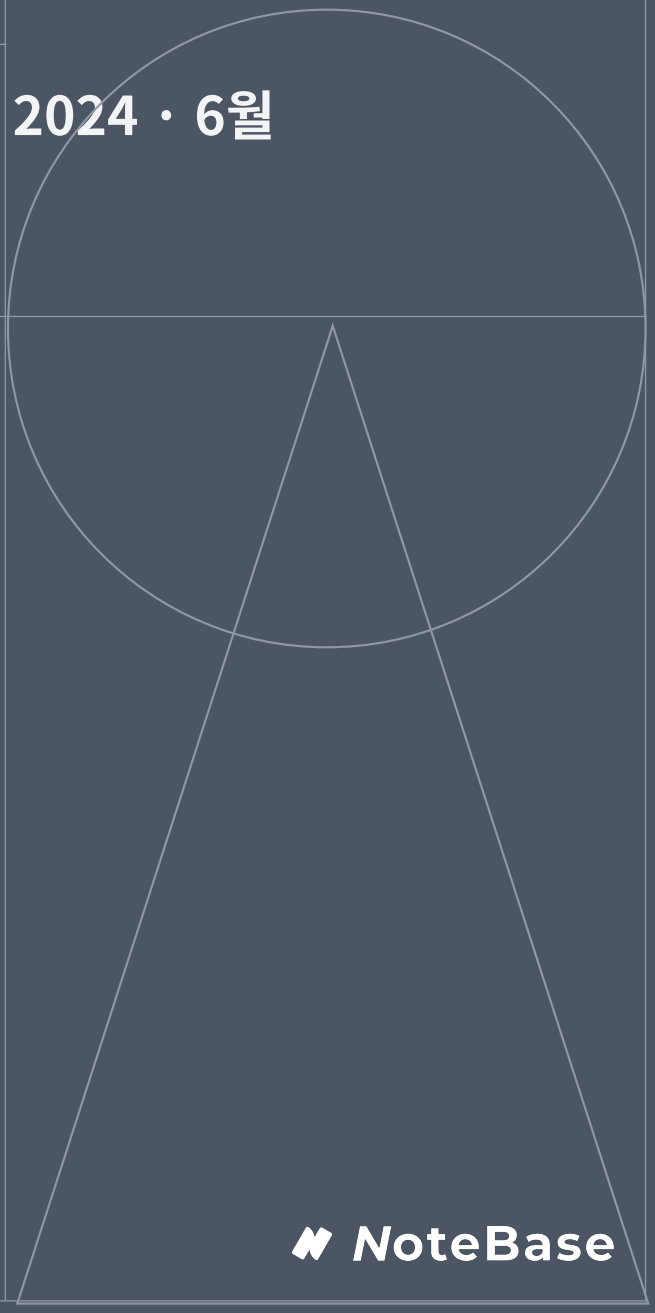
기출OX 해설집

공무원/서울시/9급 · 항해 · 2024 · 6월



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/9급 · 항해 · 2024 · 6월

공무원/서울시/9급 · 항해 · 2024 · 6월

문 1. 선교항해당직경보장치(BNWAS)는 3~12분 간격으로 대기 시간 설정이 가능하며, 설정한 대기시간이 끝남과 동시에 선교에 설치된 시각경보(visual indication)가 작동된다. 이후 리셋 입력이 없으면 시각경보가 시작된 지 몇 초 후 선교에 1단계 가청경보가 추가적으로 작동하는가?

① 15초

② 20초

③ 25초

④ 30초

정답 1번

공통 해설

리셋 입력이 없으면 **시각경보가 시작된 후 15초가 경과할 때** 선교의 1단계 가청경보가 추가로 작동한다.

선교항해당직경보장치(BNWAS) 성능기준에 관한 결의 MSC.128(75) 부속서 제4.1.2.3항
리셋되지 않으면, BNWAS는 시각표시가 시작된 후 15초가 지났을 때 선교에서 제1단계 가청경보를 추가로 울려야 한다.

NoteBase

문 2. <보기>의 (가), (나)에 들어갈 말로 가장 옳은 것은?

<보기>
(가) 은 해양성 한대 기단으로서, 한랭 습윤하며 우리나라의 초여름과 초가을의 날씨에 영향을 준다. (가) 은 우리나라 남쪽의 고온 다습한 해양성 열대 기단인 (나) 과의 사이에서 정체 전선을 형성하여 우리나라 전역에 많은 비를 내리게 한다.

① (가): 오호츠크해 기단, (나): 양쯔강 기단
② (가): 북태평양 기단, (나): 시베리아 기단
③ (가): 오호츠크해 기단, (나): 북태평양 기단
④ (가): 시베리아 기단, (나): 오호츠크해 기단

정답 3번

간단한 해설

차고 습한 해양성 한대 기단은 **오호츠크해 기단**, 덥고 습한 해양성 열대 기단은 **북태평양 기단**이다. 두 기단이 만나 경계가 한곳에 오래 머무르면 정체 전선이 형성되어 비가 지속된다.

빈칸별 해설

(가) 오호츠크해 기단: 북쪽의 차가운 오호츠크해 부근에서 형성되는 해양성 한대 기단이다. 바다에서 수증기를 공급받으므로 **한랭하면서도 습윤하다**. 우리나라의 초여름과 초가을 날씨에 영향을 주며, 남쪽의 따뜻한 기단과 전선을 형성할 수 있다. 시베리아 기단은 차갑지만 대륙에서 형성되어 건조하므로 '해양성·습윤'이라는 조건에 맞지 않는다.

(나) 북태평양 기단: 북태평양의 따뜻한 바다에서 형성되는 해양성 열대 기단으로, **고온 다습하다**. 우리나라 남쪽에서 세력을 넓히며 북쪽의 오호츠크해 기단과 만난다. 두 기단의 세력이 비슷하여 경계의 이동이 느려지면 정체 전선이 형성되고, 따뜻하고 습한 공기가 상승하면서 구름과 비가 만들어진다. 양쯔강 기단은 대륙성 기단으로 비교적 건조하므로 '고온 다습한 해양성 열대 기단'이라는 조건에 맞지 않는다.

(가)의 한랭 습윤한 성질과 (나)의 고온 다습한 성질을 함께 만족하는 것은 ③의 조합이다.

NoteBase

문 3. 「선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률」에서 사용하는 용어에 대한 설명으로 가장 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 정박이란 선박을 다른 시설에 붙들어 매어 놓는 것을 말한다.
ㄴ. 정류란 선박이 해상에서 일시적으로 운항을 멈추는 것을 말한다.
ㄷ. 계선이란 선박이 운항을 중지하고 정박하거나 계류하는 것을 말한다.
ㄹ. 예선이란 예인선 중 무역항에 출입하거나 이동하는 선박을 끌어당기거나 밀어서 이안·접안·계류를 보조하는 선박으로 우선피항선에 해당되지 않는다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄷ, ㄹ

정답 3번

ㄱ

정박은 선박이 해상에서 **닻을 바다 밑바닥에 내려놓고 운항을 멈추는 것**이다. 다른 시설에 붙들어 매어 놓는 것은 **계류**이다.

선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률 제2조(정의)
이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. <개정 2019.12.3, 2020.1.29, 2020.2.18>
6. "정박"(碇泊)이란 선박이 해상에서 닻을 바다 밑바닥에 내려놓고 운항을 멈추는 것을 말한다.
9. "계류"란 선박을 다른 시설에 붙들어 매어 놓는 것을 말한다.

ㄴ

정류는 선박이 **해상에서 일시적으로 운항을 멈추는 것**이다.

선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률 제2조(정의)
이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. <개정 2019.12.3, 2020.1.29, 2020.2.18>
8. "정류"(停留)란 선박이 해상에서 일시적으로 운항을 멈추는 것을 말한다.

NoteBase

ㄷ

계선은 선박이 **운항을 중지하고 정박하거나 계류하는 것**이다.

선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률 제2조(정의)
이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. <개정 2019.12.3, 2020.1.29, 2020.2.18>
10. "계선"(繫船)이란 선박이 운항을 중지하고 정박하거나 계류하는 것을 말한다.

ㄹ

예선은 우선피항선에 포함되므로 다른 선박의 진로를 피하여야 한다. 우선피항선에 해당하지 않는다는 부분이 틀리다.

선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률 제2조(정의)
이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. <개정 2019.12.3, 2020.1.29, 2020.2.18>
5. "우선피항선"(優先避航船)이란 주로 무역항의 수상구역에서 운항하는 선박으로서 다른 선박의 진로를 피하여야 하는 다음 각 목의 선박을 말한다.
다. 예선

NoteBase

문 4. 관측자와 지구 중심을 지나는 직선에 수직이고 관측자의 눈을 지나는 평면이 천구와 만나서 이루는 소권은?

① 시수평
② 거소 수평
③ 진수평
④ 안고차

정답 2번

간단한 해설

관측자의 눈을 지나는 수평면이 천구와 만나 이루는 원이 거소 수평이다. 진수평은 이와 평행하지만 지구 중심을 지나는 평면을 기준으로 한다.

개념 구분

거소 수평: 관측자와 지구 중심을 잇는 직선은 천정·천저 방향이다. 이 직선에 수직이면서 **관측자의 눈을 지나는 평면**이 천구와 만나 이루는 원을 거소 수평이라 한다. 이 평면은 지구 중심을 지나지 않으므로 천구를 가르는 원은 소권이다.

진수평과의 구분: 진수평을 이루는 평면도 천정·천저 방향에 수직이지만, 관측자의 눈이 아니라 **지구 중심을 지난다**. 따라서 진수평은 천구의 대권이며, 거소 수평과는 평행한 관계이다.

시수평과의 구분: 시수평은 관측자에게 하늘과 바다가 맞닿아 보이는 경계이다. 눈을 지나는 수평면으로 정의하는 거소 수평과 달리, 실제로 보이는 수평선을 뜻한다.

안고차와의 구분: 안고차는 눈높이가 해면보다 높을 때 **시수평이 거소 수평보다 낮게 보이는 각**이다. 원이나 평면의 명칭이 아니라 두 수평 사이의 각도이다.

NoteBase

문 5. 자차 계수의 크기를 결정하거나 수정할 때는 선체가 수평상태로 있어야 한다. 그런데 선체가 수평일 때는 자차가 0°라 하더라도 선체가 기울어지면 다시 자차가 생길 수 있는데, 이때 생기는 자차를 일컫는 말은?

① 제진차
② 경선차
③ 각도차
④ 토크차

정답 2번

간단한 해설

선체가 기울어져 새로 생기거나 달라지는 자차를 **경선차**라고 한다. 수평 상태에서 자차가 0°여도, 기울어지면 선체 자기의 영향이 달라져 자차가 생길 수 있다.

핵심 풀이

경선차는 **선체의 기울어짐으로 인해 생기는 자차의 변화**이다. 선체가 기울어지면 나침반에 대한 선체의 영구자기와 유도자기의 작용 관계가 달라져, 수평 상태에서는 없던 자차가 나타날 수 있다.

문제의 '수평일 때는 자차가 0°'라는 조건은 그 자세에서 자차가 없다는 뜻이다. **수평 상태에서 자차를 수정한 것**만으로 기울어진 상태의 자차까지 없어지는 것은 아니다. 따라서 여기서 묻는 것은 수평 상태의 자차 자체가 아니라, 선체가 기울면서 새로 발생한 경선차이다.

NoteBase

문 6. 「해상교통안전법」상 등화의 종류에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 섬광등은 360도에 걸치는 수평의 호를 비추는 등화로서 일정한 간격으로 1분에 100회 이상 섬광을 발하는 등이다.

② 마스트등은 선수와 선미의 중심선상에 설치되어 225도에 걸치는 수평의 호를 비추되, 그 불빛이 정선수 방향에서 양쪽 현의 정횡으로부터 뒤쪽 22.5도까지 비출 수 있는 흰색 등이다.

③ 예선등은 135도에 걸치는 수평의 호를 비추는 등으로서 그 불빛이 정선미 방향으로부터 양쪽 현의 67.5도까지 비출 수 있도록 선미 부분 가까이에 설치된 황색 등이다.

④ 삼색등은 선수와 선미의 중심선상에 설치된 붉은색·녹색·흰색으로 구성된 등으로서 그 붉은색·녹색·흰색의 부분이 각각 현등의 붉은색 등과 녹색 등 및 선미등과 같은 특성을 가진 등이다.

정답 1번

①

섬광등은 360도의 수평 호를 비추면서 일정한 간격으로 **1분에 120회 이상** 섬광을 발하는 등이다. 선지는 최소 섬광 횟수를 100회로 잘못 제시하였다.

해상교통안전법 제86조(등화의 종류)
선박의 등화는 다음 각 호와 같다.
6. 섬광등: 360도에 걸치는 수평의 호를 비추는 등화로서 일정한 간격으로 1분에 120회 이상 섬광을 발하는 등

②

마스트등은 선수·선미 중심선상에 설치된 **225도의 수평 호를 비추는 흰색 등**이다. 비추는 범위는 정선수 방향에서 양쪽 현의 정횡 뒤쪽 22.5도까지이다.

해상교통안전법 제86조(등화의 종류)
선박의 등화는 다음 각 호와 같다.
1. 마스트등: 선수와 선미의 중심선상에 설치되어 225도에 걸치는 수평의 호(弧)를 비추되, 그 불빛이 정선수 방향에서 양쪽 현의 정횡으로부터 뒤쪽 22.5도까지 비출 수 있는 흰색 등(燈)

NoteBase

③

예선등은 **선미등과 같은 특성을 가진 황색 등**이다. 선미 부분 가까이에 설치하여 정선미 방향에서 양쪽 현의 67.5도까지, 총 135도의 수평 호를 비춘다.

해상교통안전법 제86조(등화의 종류)
선박의 등화는 다음 각 호와 같다.
3. 선미등: 135도에 걸치는 수평의 호를 비추는 흰색 등으로서 그 불빛이 정선미 방향으로부터 양쪽 현의 67.5도까지 비출 수 있도록 선미 부분 가까이에 설치된 등
4. 예선등(曳船燈): 선미등과 같은 특성을 가진 황색 등

④

삼색등은 선수·선미 중심선상에 설치하며, **붉은색·녹색 부분은 각각 같은 색의 현등, 흰색 부분은 선미등과 같은 특성**을 가진다.

해상교통안전법 제86조(등화의 종류)
선박의 등화는 다음 각 호와 같다.
8. 삼색등(三色燈): 선수와 선미의 중심선상에 설치된 붉은색 · 녹색 · 흰색으로 구성된 등으로서 그 붉은색 · 녹색 · 흰색의 부분이 각각 현등의 붉은색 등과 녹색 등 및 선미등과 같은 특성을 가진 등

NoteBase

문 7. 음향측심기(echo sounder)에서 발사한 음파가 해저에서 반사되어 되돌아온 시간이 0.1초로 측정되었다. 이때 선박의 흘수가 5m라면, 해수면에서부터 해저까지의 수심[m]은? (단, 해수 중에서 음파의 전파속도는 1,500m/s이다.)

① 70

② 75

③ 80

④ 85

정답 3번

간단한 해설

측정된 0.1초는 음파의 **왕복 시간**이므로 선저에서 해저까지의 거리는 75 m이다. 해수면 기준 수심은 여기에 **흘수 5 m를 더한** 80 m이다.

계산 과정

왕복 시간의 의미: 음파는 선저에서 해저로 내려갔다가 반사되어 되돌아온다. 측정 시간 t = 0.1초는 이 **왕복에 걸린 시간**이며, 음속 c = 1,500 m/s에 시간을 곱한 거리는 편도 거리의 두 배이다.

선저에서 해저까지의 거리: 이 거리를 d라 하면 왕복 거리는 2d이므로 $d = \frac{ct}{2}$이다. 주어진 값을 대입하면 $d = \frac{1{,}500 \cdot 0.1}{2} = 75\text{m}$이다. 이 75 m는 해수면 기준 수심이 아니라 **선저에서 해저까지의 거리**이다.

해수면 기준 수심: 흘수는 해수면에서 선저까지의 수직 거리이다. 따라서 해수면에서 해저까지의 수심을 구하려면 선저 아래 거리 75 m에 **흘수 5 m를 더한다**. 수심은 75 + 5 = 80 m이며, 이는 ③의 80 m에 해당한다.

NoteBase

문 8. 선박 간 충돌사고 예방에 이용되는 레이더의 한계점을 극복하고, 레이더 범위를 벗어난 해역에서도 선박 식별, 충돌 예방, 해양오염 방지, 선박 보고, 탐색 및 구조 등을 통해 선박의 항해 안전을 향상시킬 목적으로 만들어진 시스템으로서, 육상에 설치된 기지국과 개별 선박에 탑재된 항행시스템으로 구성된 항해계기는?

① 전자해도표시시스템(ECDIS)

② 선박자동식별시스템(AIS)

③ 해상조난안전시스템(GMDSS)

④ 항해자료기록장치(VDR)

정답 2번

간단한 해설

선박자동식별시스템(AIS)은 **선박의 식별·위치·항해 정보를 자동으로 교환**하여 주변 선박과 육상 기지국이 선박의 움직임을 파악하도록 하는 시스템이다.

핵심 풀이

식별 단서: 선박자동식별시스템(AIS)은 선박에 탑재된 장치와 육상 기지국 사이, 또는 선박 상호 간에 VHF 무선통신으로 정보를 자동 송수신한다. 선명 등 식별 정보와 위치·침로·속력 등의 항해 정보를 전달하므로, 문제의 **선박 식별과 선박·육상 간 정보 교환**이라는 단서에 들어맞는다. 이 정보는 충돌 예방, 선박 보고와 수색·구조 등 항해 안전 활동에 활용된다.

레이더와의 차이: 레이더는 물체에서 돌아오는 전파의 반사를 이용하지만, AIS는 상대 선박이 송신한 데이터를 수신한다. 따라서 레이더로 탐지하기 어려운 일부 해역에서도 VHF 신호가 수신되면 선박 정보를 얻을 수 있다. 다만 AIS에도 통신 범위의 제한이 있으며, 모든 선박이 정보를 송신하는 것은 아니므로 **레이더와 경계를 보완하는 수단**으로 이용한다.

다른 장비와의 구분: ECDIS는 전자해도를 표시하여 항로 계획과 감시에 이용하는 시스템이고,

GMDSS는 조난 경보와 해상안전정보 등의 통신을 위한 시스템이다.

VDR은 사고 조사 등에 활용할 수 있도록 항해자료를 기록·보존하는 장치이다.

이들과 AIS를 구별하는 기준은 **선박 정보를 자동 송수신하여 식별하는 기능**이다.

NoteBase

문 9. DGPS에서 제거할 수 있는 오차로만 옳게 짝지은 것은?

① S/A 오차 - 수신기의 잡음으로 인한 오차

② 전리층 오차 - 위성 시계 오차

③ 궤도력 오차 - 다중 경로 오차

④ 대류권 지연 오차 - 기준국과 사용자의 공통 오차가 아닌 오차

정답 2번

간단한 해설

DGPS는 기준국과 가까운 사용자가 같은 위성을 관측할 때 나타나는 **공통 오차**를 기준국의 보정정보로 줄인다. 전리층에 의한 신호 지연과 위성 시계 오차는 이러한 보정 대상에 해당한다.

선지별 해설

DGPS는 정확한 위치를 아는 기준국에서 GPS 관측값의 오차를 구하고, 그 보정정보를 사용자에게 보내는 방식이다. 기준국과 사용자가 가까이에서 같은 위성을 비슷한 시각에 관측하면 공통으로 나타나는 오차를 상쇄할 수 있다. 다만 대기 지연 등은 두 지점의 조건 차이 때문에 보정 후에도 일부 남을 수 있다.

① X: S/A 오차는 과거 민간용 GPS의 정확도를 의도적으로 낮추면서 발생시킨 오차로, 시행 당시 DGPS의 보정 대상이었다. 그러나 **수신기 잡음은 각 수신기에서 개별적으로 발생**하므로 기준국의 보정정보로 사용자의 잡음을 제거할 수 없다. 두 오차 중 S/A 오차만 공통 오차 보정 대상에 해당한다.

② O: 전리층 오차는 GPS 신호가 전리층을 통과하면서 지연되어 발생하는 거리 측정 오차이고, 위성 시계 오차는 위성 시각의 오차가 거리 측정에 반영되는 것이다. 가까운 기준국과 사용자는 전리층 지연을 비슷하게 겪고, 같은 위성의 시계 오차를 공통으로 받는다. 따라서 **전리층 오차와 위성 시계 오차 모두** DGPS의 보정 대상이다.

③ X: 궤도력 오차는 위성의 실제 위치와 궤도정보로 계산한 위치의 차이에서 생기며, DGPS로 보정할 수 있다. 반면 다중 경로 오차는 신호가 주변 구조물 등에 반사되어 여러 경로로 수신될 때 발생한다. 이는 **각 수신 지점의 반사 환경에 따라 달라지므로** 기준국의 보정정보로 제거할 수 없다. 따라서 궤도력 오차와 다중 경로 오차를 모두 보정 가능한 오차로 묶을 수 없다.

④ X: 대류권 지연 오차는 GPS 신호가 대류권을 통과하면서 지연되어 발생하며, 가까운 기준국과 사용자에게 비슷하게 나타나는 부분은 DGPS로 보정할 수 있다. 그러나 **기준국과 사용자의 공통 오차가 아닌 오차**는 기준국에서 구한 보정정보를 그대로 적용해 제거할 수 없다. DGPS로 보정하는 것은 대류권 지연 등의 공통 오차 성분이다.

NoteBase

문 10. 레이더 송·수신기에서 해상의 물표로부터 반사되어 수신된 전자파 신호의 주파수를 낮추기 위한 신호를 만들어 내는 장치는?

① 주파수 혼합기(mixer)

② 트리거 발진기(trigger generator)

③ 펄스 변조기(pulse modulator)

④ 국부발진기(klystron)

정답 4번

간단한 해설

국부발진기는 수신파와 혼합하여 더 낮은 중간주파수를 얻는 데 필요한 **발진 신호를 생성**한다. 주파수 혼합기는 이 신호를 수신파와 섞는 장치이다.

개념 구분

국부발진기: 레이더 수신기는 물표에서 반사되어 돌아온 고주파 신호를 증폭·처리하기 쉬운 더 낮은 중간주파수로 변환한다. 이때 국부발진기는 **수신 신호와 혼합할 고주파 신호를 발생**시켜 혼합기에 공급한다. 문항의 '주파수를 낮추기 위한 신호를 만들어 내는' 역할이 여기에 해당한다.

주파수 혼합기: 수신 신호와 국부발진 신호를 입력받아 혼합한다. 혼합으로 생기는 성분 중 두 주파수의 차에 해당하는 성분을 중간주파수 신호로 이용한다. 따라서 **혼합용 신호를 만드는 국부발진기**와 **두 신호를 섞어 주파수를 변환하는 혼합기**를 구별해야 한다.

NoteBase

문 11. <보기>는 해도의 개보에 관한 내용이다. (가), (나)에 들어갈 말로 가장 옳은 것은?

<보기>
(가) 은/는 새로운 자료에 의한 내용의 개정 및 포함 구역과 해도 크기, 축척 등의 변경을 위해서 원판을 새로 만드는 것을 말하며, 종전에 발행된 해도는 폐판하고 그 사실을 통보한다.
(나) 은/는 항행통보에 의해 사용자가 직접 해도 상에 수정, 보완하거나 또는 보정도로서 개보하는 것을 말한다.

① (가): 개판, (나): 보도
② (가): 재판, (나): 보도
③ (가): 개판, (나): 소개정
④ (가): 보도, (나): 소개정

정답 3번

간단한 해설

기존 해도를 폐판하고 원판을 새로 만드는 것은 **개판**이며, 항행통보에 따라 사용자가 기존 해도를 수정·보완하는 것은 **소개정**이다.

빈칸별 해설

(가) 개판: 새로운 자료에 따라 내용을 개정하거나 포함 구역·해도 크기·축척 등을 변경하기 위해 **원판을 새로 만드는 것**이다. 이때 종전 해도는 폐판하고 그 사실을 통보하므로, 기존 해도를 계속 사용하는 단순한 수정과 구별된다. 재판은 부족한 해도 수량을 보충하려고 원판을 일부 수정하여 다시 발행하는 것으로, 종전 해도를 폐판하는 개판과 다르다.

(나) 소개정: 항행통보의 변경 사항을 반영하여 **사용자가 기존 해도를 직접 수정·보완**하거나 보정도를 이용해 고치는 것이다. 원판을 새로 제작하여 기존 해도를 대체하는 것이 아니라, 사용 중인 해도의 정보를 최신 상태로 유지하는 작업이다.

따라서 (가)는 개판, (나)는 소개정이며, 이 조합은 ③에 해당한다.

NoteBase

문 12. 선박이 선회 중 외방경사가 발생할 때 그 크기에 영향을 주는 요소에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 경사모멘트와 복원모멘트가 같아질 때까지 경사한다.

② 타각이 클수록 외방경사가 커진다.

③ 선속이 빠를수록 외방경사가 커진다.

④ GM이 클수록 외방경사가 커진다.

정답 4번

간단한 해설

GM은 선박의 초기 복원성을 나타내는 높이이다. 다른 조건이 같으면 GM이 클수록 같은 경사각에서 복원모멘트가 커지므로, 외방경사각은 **더 작아진다**.

선지별 해설

① O: 외방경사는 선박이 선회하는 방향의 바깥쪽으로 기우는 현상이다. 정상 선회에서는 선박을 기울이는 경사모멘트와 원래 자세로 되돌리려는 **복원모멘트가 균형**을 이루는 각도에서 경사 상태가 유지된다.

② O: 다른 조건이 같을 때 일반적인 조타 범위에서는 타각이 클수록 선박이 더 급하게 선회하여 **선회반지름이 작아진다**. 같은 선속으로 더 작은 원을 돌면 원심력이 커지므로 외방경사가 커진다.

③ O: 선회반지름 등 다른 조건이 같으면 원심력은 **선속의 제곱에 비례**한다. 따라서 선속이 빠를수록 선박을 바깥쪽으로 기울이는 모멘트가 커져 외방경사가 커진다.

④ X: GM은 무게중심 G에서 횡메타센터 M까지의 높이로, 초기 복원성을 나타낸다. GM이 양수인 안정한 선박에서 작은 경사각을 비교하면, GM이 클수록 같은 경사각에 대한 복원모멘트가 크다. 따라서 같은 경사모멘트에 대해서는 더 작은 각도에서 균형을 이루므로, 다른 조건이 같을 때 **GM이 클수록 외방경사는 작아진다**.

NoteBase

문 13. <보기>는 태풍피항법에 관한 설명이다. (가), (나)에 들어갈 말로 가장 옳은 것은?

<보기>
북반구에서 풍향이 우전하면, 본선은 태풍의 (가)에 위치하고, 이때 바람을 (나) 선수에서 받으며 피항한다.

① (가) 우측반원 (나) 우현
② (가) 우측반원 (나) 좌현
③ (가) 좌측반원 (나) 우현
④ (가) 좌측반원 (나) 좌현

정답 1번

간단한 해설

북반구에서 풍향이 시계방향으로 변하는 우전은 **우측반원**에 있다는 단서이다. 이 위험반원에서는 바람을 **우현 선수**에서 받으며 태풍 중심과 진로에서 벗어나도록 피항한다.

빈칸별 해설

(가) 우측반원: 풍향의 우전은 바람이 불어오는 방향이 시간에 따라 시계방향으로 변하는 현상이다. 선박 자체의 이동 영향을 제외하고 태풍의 이동에 따른 풍향 변화를 관측할 때, 북반구에서 우전하면 태풍 진행 방향을 기준으로 **오른쪽 반원**에 위치한 것으로 판단한다. 이곳은 태풍의 이동 효과가 회전 바람에 더해져 바람이 강해지는 위험반원이다. 태풍 주위의 공기가 반시계방향으로 순환한다는 것과, 한 관측점에서 풍향이 시간에 따라 우전한다는 것은 서로 다른 설명이다.

(나) 우현: 북반구의 위험반원에서는 바람을 **우현 선수 약 45°**에서 받으며 항진하여 태풍 중심과 진로에서 벗어나도록 한다. 우현 선수는 선박의 앞쪽을 향해 섰을 때 오른쪽 앞부분을 뜻한다. 바람이 그쪽에서 불어오도록 침로를 잡는 것이므로, 좌현 선수에서 바람을 받는 피항법과 구별한다.

(가) 우측반원, (나) 우현의 조합은 ①과 일치한다.

NoteBase

문 14. 천수영향(shallow water effect)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 수심이 깊을수록 선체 침하량이 커진다.

② 천수영향을 줄이기 위해 선속을 낮춘다.

③ 저항모멘트가 증가하여 선회성이 나빠진다.

④ 선체 주위 물의 속도가 가속되고 압력이 감소한다.

정답 1번

간단한 해설

선체 침하량은 같은 선박·선속 조건에서 **수심이 얕을수록 커진다**. 선저와 해저 사이의 물길이 좁아지면 유속이 증가하고 압력이 낮아지기 때문이다.

선지별 해설

① X: 같은 선박이 같은 선속으로 항해할 때, 선체 침하량은 수심이 깊을수록 커지는 것이 아니라 **수심이 얕을수록 커진다**. 수심이 얕아지면 선저 아래 물의 흐름이 더 제한되어 유속 증가와 압력 저하가 두드러지고, 선체가 더 가라앉아 흘수가 증가한다.

② O: 선속이 빠를수록 선체 주위 물의 유속과 압력 변화가 커져 선체 침하가 심해진다. 따라서 천수영향을 줄이려면 **선속을 낮추어** 침하량을 줄인다.

③ O: 저항모멘트는 선체의 회전을 방해하는 모멘트이다. 천수에서는 **회전에 대한 저항모멘트가 증가**하므로 선회가 둔해지고, 일반적으로 같은 타각에서 선회권이 커져 선회성이 나빠진다.

④ O: 선저와 해저 사이에서 물이 흐를 수 있는 공간이 좁아지므로, 선저 아래를 지나는 물의 **유속은 증가하고 압력은 감소**한다. 이 압력 저하가 선체 침하를 일으키는 주요 원인이다.

NoteBase

문 15. 시진방위각법에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 천체의 시각(자오선각), 적위 및 관측자의 위도 등 3가지 요소를 사용하여 천체의 진방위(또는 진방위각)를 산출하는 방법을 말한다.

② 시수평이 불명료하거나 육지 등의 장애물로 인하여 시수평을 전혀 볼 수 없는 경우에도 천체만 보이면 그 진방위 계산이 가능하다.

③ 측정결과에 대한 오차를 작게 하기 위하여 천체의 고도가 너무 높지 않은 시기, 즉 출몰 시에 가까운 시기를 선택하는 것이 좋다.

④ 관측 시의 고도가 낮아(고도 0°) 방위측정이 쉽고 오차가 작으며 방위각 계산이 간단한 이점이 있으나, 관측 시기에 제한을 받는다.

정답 4번

간단한 해설

④의 '고도 0°에서 관측하므로 관측 시기에 제한을 받는다'는 **출몰방위각법**의 특징이다. 시진방위각법은 시각·적위·위도로 진방위를 계산하므로 **출몰 시점에만 한정되지 않는다**.

선지별 해설

① O: 시진방위각법은 **천체의 시각(자오선각)·적위·관측자의 위도**를 이용하여 진방위를 구한다. 여기서 시각은 시간을 읽은 값 자체가 아니라, 관측자 자오선을 기준으로 천체의 위치를 나타내는 각이다. 이 세 요소로 천문삼각형을 풀어 천체가 진북을 기준으로 어느 방향에 있는지 계산한다.

② O: 시수평은 관측자에게 보이는 바다와 하늘의 경계이다. 시진방위각법은 **시수평을 기준으로 천체의 고도를 측정할 필요가 없으므로**, 시수평이 흐리거나 육지에 가려져 있어도 이용할 수 있다. 필요한 시각·적위·위도를 알고 천체를 볼 수 있으면 진방위를 계산하여 관측한 나침반 방위와 비교할 수 있다.

③ O: 나침반 방위의 관측은 천체가 너무 높이 있을 때보다 **고도가 낮을 때 쉽고 정확하다**. 따라서 출몰에 가까운 시기를 택하면 방위를 관측하기에 유리하다. 이는 관측오차를 줄이기 위한 권장 조건이며, 반드시 출몰 순간에만 관측해야 한다는 뜻은 아니다.

④ X: 천체 중심의 **진고도가 0°인 출몰 시점**을 이용하여 방위를 구하는 것은 출몰방위각법이다. 이때는 위도와 적위로 방위를 구할 수 있어 계산이 간단하지만, 해당 출몰 시점을 기다려야 한다. 시진방위각법은 시각·적위·위도를 이용하므로 고도 0°를 필수 조건으로 하지 않으며, 관측 시기가 출몰 순간으로 제한되지 않는다.

NoteBase

문 16. 레이더의 방위분해능에 영향을 미치는 요소로 가장 옳지 않은 것은?

① 물표 사이의 거리

② 펄스 길이

③ 수평 빔 폭

④ 지시기(CRT)상의 휘점의 크기

정답 2번

간단한 해설

펄스 길이는 같은 방위에 있는 두 물표를 앞뒤로 구별하는 **거리분해능**에 영향을 준다. 방위분해능은 같은 거리에 있는 두 물표를 서로 다른 방위의 영상으로 구별하는 능력이다.

선지별 해설

방위분해능은 선박으로부터 같은 거리에 있고 방위가 조금 다른 두 물표를 별개의 영상으로 나타내는 능력이다.

① O: 같은 거리에 있는 두 물표의 좌우 간격이 넓을수록 두 물표 사이의 **방위각 차이가 커져** 각각의 영상으로 구별하기 쉽다. 따라서 물표 사이의 거리는 방위상 분리 여부에 영향을 준다.

② X: 펄스 길이는 **거리분해능을 좌우하는 요소**이다. 같은 방위에 있는 두 물표의 반사파가 시간적으로 겹치는지에 영향을 주므로, 펄스가 짧을수록 앞뒤로 가까운 두 물표를 구별하기 쉽다. 방위분해능의 주요 요소인 수평 빔 폭과 구별해야 한다.

③ O: **수평 빔 폭이 좁을수록** 방위분해능이 좋아진다. 빔 폭이 넓으면 가까운 두 방위의 물표가 한 빔 안에 함께 들어가고 영상도 방위 방향으로 넓어져, 하나의 영상으로 겹치기 쉽다.

④ O: 지시기(CRT)의 휘점은 영상을 그리는 빛점이다. **휘점이 클수록** 인접한 두 물표의 영상이 서로 겹치기 쉬우므로 방위상 구별이 어려워진다. 휘점을 작고 선명하게 맺히게 하면 화면에서 두 영상을 구별하는 데 유리하다.

NoteBase

문 17. 대지속력을 측정할 수 있는 선속계로 가장 옳은 것은?

① 전자식 선속계(electromagnetic log, EM log)

② 유압식 선속계(pressure log)

③ 유목식 선속계(Dutchman's log)

④ 상관 선속계(correlation velocity log)

정답 4번

간단한 해설

상관 선속계는 **해저에서 반사된 초음파 신호의 상관관계**를 이용하여 해저에 대한 선박의 이동을 측정한다. 따라서 물에 대한 속력인 대수속력과 달리 **대지속력**을 구할 수 있다.

개념 구분

측정 기준: 대지속력은 지구에 고정된 지면이나 해저를 기준으로 한 선박의 속력이고, 대수속력은 주변 물을 기준으로 한 속력이다. 조류로 물 자체가 이동하면 두 속력은 달라질 수 있으므로, 무엇을 기준으로 측정하는지를 구분해야 한다.

상관 선속계: 해저를 향해 초음파를 보내고, 떨어져 있는 수신기에서 얻은 반사 신호의 무늬를 비교한다. 같은 무늬가 검출되는 시간 차와 수신기 사이의 거리를 이용해 선박의 이동 속력을 구한다. **해저 반사 신호를 이용할 수 있는 수심과 수신 조건**에서는 고정된 해저에 대한 움직임을 측정하므로 대지속력을 얻는다.

다른 선속계와의 구분: 전자식 선속계는 선박과 해수의 상대 운동에 따른 유도 전압을, 유압식 선속계는 물의 흐름에 따른 압력 차를 이용한다. 유목식 선속계는 물에 띄운 물체가 선체의 일정 구간을 지나는 시간을 잰다. 이들은 **주변 물에 대한 상대 운동**을 측정하므로 기본적으로 대수속력을 나타내며, 조류가 있는 경우 그 측정값을 그대로 대지속력으로 볼 수 없다.

NoteBase

문 18. 자동조타장치(auto pilot)에 적용되는 원리의 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

① 적분타는 순간의 타각 변화를 제어하기 위하여 시간에 대한 변화량을 계산해 작동하는 조타동작이다.

② 복원타는 선박의 실제침로와 항해사가 설정한 설정침로 사이의 편각에 비례해서 가해주는 조타동작이다.

③ 제동타는 선박의 선회각속도를 억제하기 위해 가해주는 조타동작이다.

④ 적응제어칼만필터를 통해 해상 및 기상상태를 예측하여 최적의 천후조정을 가능하게 한다.

정답 1번

간단한 해설

적분타는 순간적인 변화율이 아니라 **침로 편차를 시간에 따라 누적한 값**에 따라 작동한다. 바람이나 해류 등으로 한쪽에 계속 남는 침로 오차를 줄이는 역할을 한다.

선지별 해설

① X: 적분타는 실제침로와 설정침로 사이의 편차를 **시간에 따라 누적**하여 조타량을 정하는 적분제어(I)이다. 편차가 작아도 오래 지속되면 보정량이 쌓여, 바람이나 해류 등으로 계속 남는 침로 오차를 없애도록 작동한다. '순간의 타각 변화'나 '시간에 대한 변화량'을 계산하는 동작이라는 설명은 적분타의 원리가 아니다. 침로 편차의 시간에 대한 변화율을 이용하는 것은 미분제어(D)이다.

② O: 복원타는 **침로 편차에 비례**하여 타를 주는 비례제어(P)이다. 실제침로가 설정침로에서 많이 벗어날수록 더 큰 조타량을 주어 선박이 설정침로로 돌아오도록 한다.

③ O: 제동타는 선박의 **선회각속도를 억제**하는 방향으로 타를 주는 미분제어(D)이다. 선박은 관성 때문에 설정침로에 도달한 뒤에도 계속 선회할 수 있으므로, 미리 선회를 제동하여 설정침로를 지나치는 현상과 좌우 동요를 줄인다.

④ O: 적응제어에서는 칼만필터로 선박의 운동과 해상·기상에 따른 외란의 영향을 추정·예측하고, 이에 맞추어 조타를 조정할 수 있다. 특히 **파랑에 의한 일시적인 동요와 침로 유지에 필요한 운동을 구분**하여 불필요한 조타를 줄인다. 천후조정은 이러한 해상·기상 조건에 맞게 조타 반응을 조절하는 것이며, 여기서 예측은 선박에 작용하는 외란과 운동 상태에 관한 것이다.

NoteBase

문 19. <보기>는 국제해사기구(IMO)의 조종성능 기준에 관련된 내용이다. (가), (나), (다)에 들어갈 수치로 가장 옳은 것은?

<보기>
선회권에서 선박의 종거(advance)는 선박길이의 (가) 배를 초과하지 말아야 하고, 선회경(tactical diameter)은 선박길이의 (나) 배를 초과해서는 안 된다. 또한 초기 선회성능과 관련하여 10° 타각에 의한 좌/우현 선회시 원침로로부터 선수각이 10° 변화할 때까지의 선박 진출거리가 선박길이의 (다) 배를 초과해서는 안 된다.

① (가): 4.5, (나): 5.0, (다): 2.5
② (가): 5.0, (나): 4.5, (다): 2.5
③ (가): 4.5, (나): 5.0, (다): 3.5
④ (가): 5.0, (나): 4.5, (다): 3.5

정답 1번

가, 나

선회시험에서 종거는 **선박길이의 4.5배 이하**, 선회경은 **선박길이의 5.0배 이하**이어야 한다.

선박 조종성능 기준(IMO 결의 MSC.137(76)) 부속서 제5.3.1항
선박 조종성능 기준(IMO 결의 MSC.137(76)) 부속서 제5.3.1항 선회시험에서 종거(advance)는 선박길이(L)의 4.5배를 초과하지 않아야 하며, 선회경(tactical diameter)은 선박길이의 5배를 초과하지 않아야 한다.

다

초기 선회성능은 좌현·우현으로 **10° 타각을 주어 선수방위가 원침로에서 10° 변할 때까지의 진출거리가 선박길이의 2.5배 이하**여야 한다.

선박 조종성능 기준(국제해사기구 결의 MSC.137(76)) 부속서 제5.3.2항
좌현 또는 우현으로 10°의 타각을 적용했을 때, 선수방위가 원래 선수방위에서 10° 변할 때까지 선박이 진행한 거리는 선박길이의 2.5배를 넘지 않아야 한다.

비전통적인 조타 · 추진시스템을 갖춘 선박에 대해서는 주관청이 이 기준에 정한 타각에 상응하는 조타각의 사용을 허용할 수 있다.

NoteBase

문 20. <보기>에서 설명하는 해류는?

<보기>
바람이 일정한 방향으로 계속 불면 바람과 해면의 마찰로 해수가 일정한 방향으로 떠밀리게 되어 바람이 불어가는 아래 방향으로 해수의 흐름이 생긴다. 예를 들면, 남북의 적도 해류는 무역풍에 의하여, 쿠로시오 해류(Kuroshio)나 멕시코 만류(Gulf Stream)는 편서풍에 의하여 형성된 것이다.

① 밀도류
② 경사류
③ 보류
④ 취송류

정답 4번

간단한 해설

일정한 방향으로 계속 부는 바람이 **해수면과의 마찰**을 통해 바닷물을 움직여 생기는 흐름을 **취송류**라고 한다.

핵심 풀이

취송류는 바람이 해수면에 힘을 전달하여 일으키는 해류이다. 보기의 '바람과 해면의 마찰로 해수가 떠밀린다'는 설명이 바로 이 발생 원리를 나타낸다. 무역풍에 의해 형성되는 남·북적도해류가 대표적인 예이다. 흐름을 일으키는 직접적인 힘이 **바람과 해수면 사이의 마찰**이라는 점에서 취송류로 판단한다.

밀도류는 수온·염분 등의 차이에 따른 해수의 밀도 차로 생기고, 경사류는 해수면의 높이 차로 생기는 압력 차에 의해 발생한다. 보류는 다른 곳으로 이동한 해수를 보충하기 위한 흐름이다. 특히 바람이 해수를 한쪽에 쌓이게 하여 경사류를 만들 수도 있지만, 보기는 해수면 경사에 따른 흐름이 아니라 **바람이 마찰을 통해 직접 해수를 움직이는 과정**을 설명한다.

NoteBase