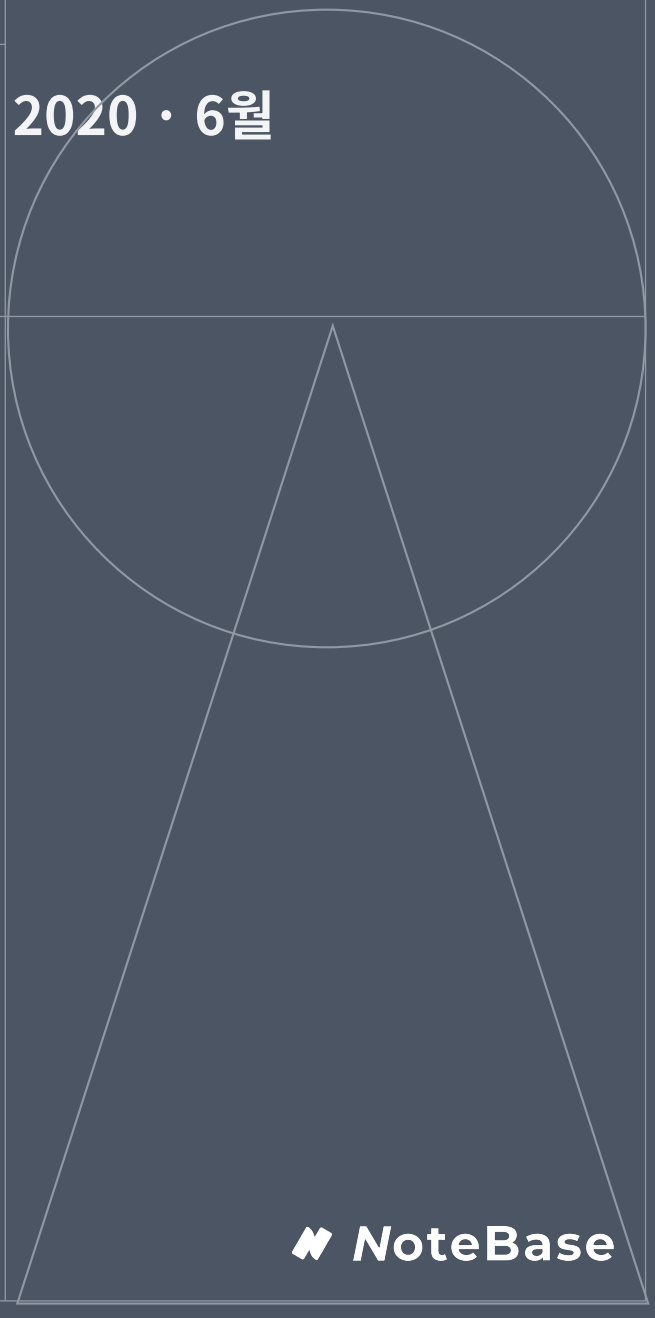
기출OX 해설집

공무원/서울시/9급 · 항해 · 2020 · 6월



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/9급 · 항해 · 2020 · 6월

공무원/서울시/9급 · 항해 · 2020 · 6월

문 1. 해도를 선택할 때의 주의사항으로 가장 옳지 않은 것은?

① 수로도지 목록을 참조하여 축척이 가장 작은 것을 이용해야 한다.

② 가장 최근에 간행된 것을 선택해야 한다.

③ 완전히 개보된 것을 선택해야 한다.

④ 수심이 정밀하게 측정된 것을 선택해야 한다.

정답 1번

간단한 해설

①의 '축척이 가장 작은 것'은 '축척이 가장 큰 것'으로 고쳐야 한다. 항해 해역에 적합한 해도 중 **가능한 한 대축척 해도**를 선택해야 수심·암초·항로 등의 세부 정보를 자세히 확인할 수 있다.

선지별 해설

① X: 수로도지 목록으로 해당 해역의 해도와 축척을 확인하되, 가능한 한 **축척이 큰 해도**를 선택한다. 대축척 해도는 좁은 해역을 크게 나타내어 수심·암초·항로 등을 자세히 표시하므로, '축척이 가장 작은 것'이라는 설명은 잘못이다.

② O: 같은 해역의 해도라면 **가장 최근에 간행된 판**을 선택하여 새로 반영된 정보를 이용해야 한다. 다만 간행 이후에도 변화가 생길 수 있으므로, 최신판을 골랐더라도 이후의 개보 사항을 확인해야 한다.

③ O: 개보는 항행통보 등에 따라 해도의 내용을 고쳐 최신 상태로 유지하는 것이다. 수심 변화, 새로 발견된 장애물, 항로표지 변경 등이 항해에 영향을 주므로 **필요한 개보가 모두 반영된 해도**를 선택해야 한다.

④ O: 수심 자료의 신뢰도는 측량 방법과 정밀도 등에 영향을 받는다. 수심이 정밀하게 측정된 해도를 선택해야 선박의 흘수와 비교하여 **항해에 필요한 수심이 확보되는지** 더 신뢰성 있게 판단할 수 있다.

NoteBase

문 2. IALA 해상부표식 중 그 종류와 표시 방법을 옳게 짝지은 것은?

① 안전수역표지 - 검은색 바탕에 수평방향으로 적색 띠를 한 개 이상 표시

② 고립장해표지 - 수직방향의 흰색과 적색 띠를 교대로 표시

③ 특수표지 - 황색으로 표시

④ 방위표지 - 같은 개수의 황색과 청색 띠로 표시

정답 3번

간단한 해설

특수표지는 해저 케이블·관로 등 특별한 구역이나 시설을 알리는 표지로, 몸체를 **황색**으로 표시한다.

선지별 해설

① X: 안전수역표지는 주위에 항행할 수 있는 수역이 있음을 나타내며, **흰색과 적색의 수직 띠**를 교대로 표시한다. 검은색 바탕에 수평방향의 적색 띠를 한 개 이상 표시하는 것은 고립장해표지이다.

② X: 고립장해표지는 주위에 항행 가능한 수역이 있는 고립된 장해물의 위치를 나타낸다. 몸체는 **검은색 바탕에 수평방향의 적색 띠를 한 개 이상** 표시한다. 선지의 흰색과 적색 수직 띠는 안전수역표지의 표시 방법이다.

③ O: 특수표지는 해저 케이블·관로 등 특별한 구역이나 시설을 알리며, 몸체를 **황색**으로 표시한다. 따라서 특수표지와 황색의 연결이 맞다.

④ X: 방위표지는 표지의 동·서·남·북 중 어느 쪽에 안전한 수역이 있는지를 나타내며, 몸체에 **검은색과 황색**을 사용한다. 황색과 청색 띠로 표시한다는 설명은 방위표지의 색상과 다르다.

NoteBase

문 3. 레이더의 거짓상이 아닌 것은?

① 해면 반사

② 간접 반사

③ 거울면 반사

④ 사이드 로브

정답 1번

간단한 해설

해면 반사는 실제 파도에서 되돌아온 전파가 만드는 **해면 클러터**이다. 표적이 없는 위치에 표적이 있는 것처럼 나타나는 거짓상과 구별한다.

선지별 해설

① X: 해면 반사는 레이더 전파가 실제 해면의 파도에 반사되어 수신되는 현상으로, **해면 클러터**에 해당한다. 화면에서 자선 주위에 불규칙한 반사상이 나타나 작은 선박이나 부표의 영상을 가릴 수 있지만, 이 문항에서 묻는 거짓상으로 분류하지 않는다.

② O: 간접 반사는 전파가 굴뚝·마스트 등 다른 반사체를 거쳐 표적과 안테나 사이를 오갈 때 생긴다. 레이더는 전파가 직접 왕복한 것으로 표시하므로, **실제 표적과 다른 방위**에 거짓상이 나타날 수 있다.

③ O: 거울면 반사는 큰 금속 구조물 등의 반사면이 거울처럼 작용하여 표적의 허상을 만드는 현상이다. 예를 들어 큰 금속 교량 부근에서는 직접 수신한 실제 표적상 외에 **교량을 경유한 반사파에 의한 거짓상**이 함께 나타날 수 있다.

④ O: 사이드 로브는 안테나의 주된 전파 방사 방향인 주엽 밖으로 뻗는 부엽이다. 가까운 강한 표적의 반사파가 부엽으로도 수신되면, 실제 표적과 **같은 거리의 다른 방위**에 추가 영상이 나타나 거짓상이 생긴다.

NoteBase

문 4. <보기>는 선박의 침로 제어와 관련한 내용이다. (가), (나), (다)에 들어갈 단어는?

<보기>
선박은 바람과 파도 등과 같은 외력의 영향으로 ((가))(이)가 발생한다. 이 ((가))(을)를 없애기 위하여 ((나))(을)를 취한다. ((나))에 의하여 선수가 돌아간다. 이 상태를 유지하면 선수는 설정한 침로를 지나쳐서 반대쪽으로 계속 돌아갈 것이다. 이와 같은 것을 억제하기 위하여 ((다))(을)를 쓴다. ((다))란 ((나))에 의하여 복원되는 선수 방위가 침로를 지나쳐 반대쪽으로 넘어가는 것을 억제하기 위하여 미리 사용하는 타를 말한다.

① (가): 타각, (나): 비례타, (다): 미분타
② (가): 편각, (나): 비례타, (다): 미분타
③ (가): 타각, (나): 제동타, (다): 복원타
④ (가): 편각, (나): 제동타, (다): 복원타

정답 2번

간단한 해설

비례타는 침로에서 벗어난 정도인 **편각에 비례하여** 선수를 원래 침로로 돌린다. 선수가 관성 때문에 침로를 지나치지 않도록 미리 회전을 억제하는 것이 **미분타**이다.

빈칸별 해설

(가) 편각: 설정한 침로와 실제 선수 방위 사이의 각도 차이이다. 바람과 파도 등의 외력으로 선수 방향이 달라지면 이 차이가 생긴다. **타각은 타가 선체의 중심선에 대해 꺾인 각도**이므로, 침로에서 벗어난 정도를 뜻하는 편각과 구별한다.

(나) 비례타: **편각의 크기에 비례하는 타각**을 주어 선수를 설정 침로로 돌아오게 하는 조타이다. 편각이 클수록 더 큰 수정 작용을 하며, 복원타라고도 한다. 다만 선박은 회전 관성이 있으므로, 이 작용만으로는 선수가 침로를 지나쳐 반대쪽까지 돌아가는 현상이 생길 수 있다.

(다) 미분타: **편각의 변화율**에 따라 작용하는 조타로, 설정 침로가 일정할 때 선수의 회두속도를 반영한다. 보기에서는 선수가 침로로 돌아오는 동안 그 회전을 미리 억제하여 침로를 지나치는 현상을 줄이는 역할을 한다. 침로에 도달하기 전에 반대 방향의 타 작용으로 회전을 줄이므로 제동타라고도 한다. 제동타는 (나)가 아니라 (다)의 역할에 해당한다.

따라서 (가) 편각, (나) 비례타, (다) 미분타의 조합은 ②에 해당한다.

NoteBase

문 5. AIS 정보 유형별 갱신주기를 설명한 것으로 가장 옳지 않은 것은?

① 항해에 관계된 정보: 매 3분 또는 데이터가 수정되었을 때 또는 요구 시

② 정적 정보: 매 6분마다 또는 데이터가 수정되었을 때 또는 요구 시

③ 동적 정보: 선박의 속도와 방위에 따라 갱신

④ 안전에 관계된 정보: 요구 시

정답 1번

간단한 해설

항해 관련 정보는 '매 3분'이 아니라 **매 6분**마다 송신하며, 데이터가 수정되었거나 요구가 있을 때에도 송신한다.

선지별 해설

① X: 목적지·도착예정시각·흘수 등 항해 관련 정보는 **매 6분마다 또는 데이터 수정 시 또는 요구 시** 송신한다. 따라서 '매 3분'을 '매 6분'으로 고쳐야 한다.

② O: 정적 정보는 선명·호출부호·선박의 길이와 폭 등 선박 자체를 식별하는 정보이다. 내용이 비교적 일정하므로 기본적으로 **매 6분마다** 송신하며, 데이터가 수정되었거나 요구가 있을 때에도 송신한다.

③ O: 동적 정보는 선박의 위치·속력·침로·선수방위 등 현재의 운동 상태에 관한 정보이다. 선박의 **속력과 침로 변경 여부**에 따라 송신 주기가 달라지며, 빠르게 이동하거나 침로를 바꿀 때에는 변화한 상태를 더 자주 알려야 한다.

④ O: 안전 관련 정보는 항행상의 위험 등을 알리는 짧은 메시지로, 일정한 주기마다 반복 송신하는 정보와 구별된다. 여기서 '요구 시'는 **안전상 필요할 때** 송신한다는 의미이다.

NoteBase

문 6. 나침로가 080°, 자차가 2°E(편동 자차), 편차가 4°W(편서 편차)라고 할 때 진침로는?

① 076°

② 078°

③ 080°

④ 082°

정답 2번

간단한 해설

나침로에서 진침로로 환산할 때는 **편동 오차는 더하고 편서 오차는 뺀다**. 따라서 080°에 자차 2°를 더하고 편차 4°를 빼면 진침로는 078°이다.

계산 과정

나침로는 나침북, 자침로는 자북, 진침로는 진북을 기준으로 잰 각도이다. 자차는 나침북과 자북 사이의 각도 차이이고, 편차는 자북과 진북 사이의 각도 차이이므로 두 오차를 차례로 보정한다. 나침로 → 자침로 → 진침로의 환산에서는 **동쪽(E) 오차는 더하고 서쪽(W) 오차는 뺀다**.

자차 보정: 나침로 080°에 편동 자차 2°E를 더하면 080° + 2° = 082°이다. 이 중간값은 자차만 보정한 **자침로**이며, 아직 진북 기준의 침로는 아니다.

편차 보정: 자침로 082°에서 편서 편차 4°W를 빼면 082° − 4° = 078°이다. 자북과 진북의 차이까지 보정했으므로 이 값이 진침로이다.

따라서 진침로는 078°로, ②의 값과 일치한다.

NoteBase

문 7. 등표(light beacon)의 설치가 불가능하거나 등부표(light buoy)를 설치하여도 풍랑 때문에 보수하기가 아주 어려운 주(洲), 초(礁) 등이 있는 위험한 구역으로부터 가까운 곳에 등대가 있을 때에 그 등대에 강력한 투광기를 설치하여 그 구역을 비추어 위험을 표시하는 등화는?

① 도등(leading light)

② 교량등(bridge light)

③ 지향등(direction light)

④ 부등(auxiliary light)

정답 4번

간단한 해설

등표나 등부표를 설치·유지하기 어려운 위험 구역을 가까운 등대의 투광기로 직접 비추는 등화가 **부등**이다. 위험 구역 자체를 밝혀 그 위치와 위험을 알리는 것이 핵심이다.

개념 구분

부등(auxiliary light): 등표를 설치할 수 없거나 풍랑 때문에 등부표의 보수가 어려운 곳에서, 가까운 등대에 강력한 투광기를 설치하여 위험 구역을 비춘다. 문제에서는 주(洲)·초(礁)가 있는 구역을 **등대에서 직접 비추어 위험을 표시**한다는 조건이 부등을 가리킨다. 위험 지점에 별도의 표지를 유지하기 어려우므로 인근 등대에서 빛을 보내 이를 보완하는 방식이다.

다른 등화와의 구분: 지향등은 협수로의 **안전한 항로 방향**을 알려 주는 등화이고, 도등은 항로의 연장선상에 설치한 앞뒤 두 개 이상의 등화를 일직선으로 보며 안전 항로를 따라가도록 유도하는 시설이다. 교량등은 교량 아래에서 통항할 수 있는 수역이나 교각의 위치를 표시한다. 이들은 문제의 '인근 등대에서 위험 구역 자체를 투광기로 비추는 기능'과 구별된다.

NoteBase

문 8. 액체식 마그네틱 컴퍼스에서 볼(Bowl) 구성부 중 부실(Float)의 역할로 가장 옳은 것은?

① 피벗에 걸리는 실제 중량을 경감한다.

② 선박의 동요에도 볼을 항상 수평으로 유지한다.

③ 컴퍼스 카드를 지지한다.

④ 남북선을 지시한다.

정답 1번

간단한 해설

부실은 액체 속에서 **부력**을 받아 피벗이 부담하는 하중을 줄인다. 이로써 피벗과 베어링 사이의 마찰이 작아져 컴퍼스 카드가 원활하게 회전한다.

개념 구분

부실(Float)은 컴퍼스 카드와 결합된 부력을 얻는 부분이다. 액체가 부실을 위로 밀어 올리는 힘이 카드와 자석으로 이루어진 회전부의 무게 일부를 떠받치므로, **피벗에 작용하는 하중이 감소**한다. 회전부 자체의 질량이 줄어드는 것이 아니라 피벗이 받쳐야 할 힘이 작아지는 것이다. 이에 따라 피벗과 베어링 사이의 마찰이 줄어 카드가 자기장에 맞추어 쉽게 회전한다.

볼을 수평으로 유지하도록 돕는 것은 **짐벌 장치**이고, 컴퍼스 카드를 회전 가능하게 지지하는 것은 피벗과 베어링이다. 남북 방향을 지시하는 작용은 지구 자기장에 따라 정렬되는 자석에서 나온다. 부실의 핵심 역할은 이들 기능과 구별되는 부력에 의한 피벗 하중의 경감이다.

NoteBase

문 9. 레이더의 성능과 그 성능에 영향을 미치는 요소를 가장 옳게 짝지은 것은?

① 거리 분해능 - 스캐너 회전속도

② 방위 분해능 - 펄스 폭

③ 최소탐지거리 - 수평 빔 폭

④ 최대탐지거리 - 첨두출력

정답 4번

간단한 해설

다른 조건이 같으면 **첨두출력이 클수록** 먼 물표에서 돌아오는 반사파가 강해져 최대탐지거리가 늘어난다.
첨두출력은 펄스를 송신하는 동안의 최대 순간 출력이다.

선지별 해설

① X: 거리 분해능은 같은 방위에 있고 거리가 조금 다른 두 물표를 별개의 영상으로 구별하는 능력이다. 이를 좌우하는 대표적인 요소는 **펄스 폭**이다. 펄스 폭이 짧으면 두 물표의 반사파가 시간상 덜 겹쳐 가까이 붙은 물표도 구별하기 쉽다. 스캐너 회전속도는 주사·갱신 주기 등에 관계되는 요소이므로 이 짝은 적절하지 않다.

② X: 방위 분해능은 거리가 같고 방위가 조금 다른 두 물표를 별개의 영상으로 구별하는 능력이다. 대표적인 영향 요소는 **수평 빔 폭**이며, 빔 폭이 좁을수록 두 물표를 구별하기 쉽다. 펄스 폭은 주로 거리 분해능과 연결해야 한다.

③ X: 최소탐지거리는 레이더가 물표를 탐지할 수 있는 가장 가까운 거리이다. 일반적인 펄스 레이더에서는 송신 중에 가까운 물표의 반사파가 돌아오면 이를 수신하기 어려우므로 **펄스 폭이 짧을수록 최소탐지거리를 줄이는 데 유리하다**. 수평 빔 폭은 방위 분해능과 연결되는 요소이다.

④ O: 첨두출력은 송신 펄스의 최대 순간 출력이다. 다른 조건이 같으면 **첨두출력이 커질수록 반사파의 수신 전력이 증가**하여 더 먼 물표를 탐지할 수 있으므로 최대탐지거리에 영향을 준다. 다만 실제 최대탐지거리는 안테나와 물표의 높이, 물표의 반사 특성, 수신기 감도, 대기 상태 등에도 영향을 받는다.

NoteBase

문 10. <보기>의 (가)에 들어갈 숫자로 가장 옳은 것은?

<보기>
중시선에 의한 위치선은 가까운 물표와 관측자 사이의 거리가 중시된 두 물표 간의 거리의 ((가)) 배 이내인 경우에는 대단히 정확한 위치의 선이 된다.

① 2
② 3
③ 4
④ 5

정답 2번

간단한 해설

중시선에 의한 위치선은 관측자에서 가까운 물표까지의 거리가 두 물표 사이 거리의 **3배 이내**일 때 매우 정확한 위치선으로 본다. 배수를 적용하는 기준 거리는 두 물표 사이의 거리이다.

공통 해설

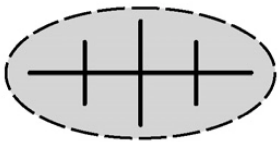
중시선은 서로 다른 두 물표가 한 방향으로 겹쳐 보일 때, 두 물표를 잇는 직선을 관측자 쪽으로 연장한 선이다. 관측자는 이 연장선 위에 있으므로 이를 위치선으로 이용할 수 있다.

이 위치선이 매우 정확하다고 보는 기준은 **관측자와 가까운 물표 사이의 거리가 두 물표 사이 거리의 3배 이내**인 경우이다. 여기서 비교하는 두 거리는 '관측자에서 가까운 물표까지의 거리'와 '가까운 물표에서 먼 물표까지의 거리'이다. 따라서 (가)에는 이 정확도 기준의 배수인 3이 들어간다.

NoteBase

문 11. 우리나라에서 간행되는 해도의 해도도식 중 <보기>가 표현한 것으로 가장 옳은 것은?

<보기>



① 수심을 모르는 위험하지 않은 침선

② 수심을 모르는 위험한 침선

③ 수심을 모르는 장애물

④ 해도기준면상에서 마스트만 보이는 침선

정답 2번

간단한 해설

침선 기호를 파선의 타원으로 둘러싼 도식은 **수심을 모르는 위험한 침선**을 나타낸다. 침선 위의 통과 수심이 충분하다고 확인된 상태가 아니므로 항해상 위험 대상으로 표시한 것이다.

도식 해설

<보기> 중앙의 가로선에 세 개의 세로선이 교차한 기호는 침선을 나타낸다. 이 침선 기호를 파선의 타원으로 둘러싼 도식 전체가 **수심을 모르는 위험한 침선**을 뜻한다. 따라서 단순히 수심을 모르는 일반 장애물을 나타낸 것으로 읽지 않는다.

여기서 수심을 모른다는 것은 **침선의 가장 얕은 부분까지의 수심이 확인되지 않았다**는 뜻이다. 침선 위로 배가 안전하게 통과할 수 있다고 보장하는 표시가 아니며, '위험하지 않은 침선'과 구별해야 한다. 또한 이 도식은 해도기준면 위로 마스트만 드러나 있다는 침선의 노출 상태를 나타내는 기호가 아니다.

NoteBase

문 12. 동시관측에 의한 선위측정법 중 수평협각법에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 반드시 관측자와 같은 원 둘레 위에 있는 물표를 선정해야 한다.

② 수평협각을 측정하기 쉽도록 물표의 고도가 낮고, 같은 고도인 것을 선정하는 것이 좋다.

③ 2개의 물표만으로도 선위측정이 가능하다.

④ 오차삼각형의 크기로 선위의 정밀도를 측정할 수 있다.

정답 2번

간단한 해설

수평협각법은 물표 사이의 수평 방향 각도를 이용하므로, **고도가 낮고 서로 비슷한 물표**를 고르는 것이 좋다. 물표를 향한 시선이 수평면에 가까워져 경사진 시선 사이의 각도와 실제 수평협각의 차이를 줄이고 관측하기도 쉬워진다.

선지별 해설

① X: 세 물표와 관측자가 같은 원 둘레에 놓이는 배치는 **피해야 한다**. 이때 두 수평협각으로 얻는 위치원이 겹쳐, 관측한 각도만으로는 선위를 하나로 정할 수 없다. 따라서 같은 원 위의 물표를 반드시 선정해야 한다는 설명은 반대이다.

② O: 수평협각은 두 물표를 향한 방향 사이의 수평면상 각도이다. 육분의로 관측할 때 물표가 높거나 고도 차이가 크면 경사진 시선 사이의 각도와 수평협각의 차이가 문제가 된다. **고도가 낮고 서로 비슷한 물표**를 고르면 이 차이를 줄이고 두 물표의 상을 맞추어 각도를 측정하기도 쉽다.

③ X: 두 물표 사이의 협각 하나로는 선박이 있을 수 있는 위치선인 원호 하나만 얻으므로, 그 위의 어느 지점인지 정할 수 없다. 일반적인 수평협각법에서는 **세 물표와 두 수평협각**이 필요하다. 중앙 물표와 왼쪽 물표 사이의 협각, 중앙 물표와 오른쪽 물표 사이의 협각으로 각각 위치원을 얻고, 공통 물표 자체를 제외한 교점을 선위로 삼는다.

④ X: 일반적인 수평협각법은 두 위치원의 교점으로 선위를 구하므로 **오차삼각형의 크기로 정밀도를 판단하는 방식이 아니다**. 오차삼각형은 교차방위법 등에서 세 위치선이 관측오차 때문에 한 점에 모이지 않을 때 생긴다. 수평협각법의 정밀도는 협각의 측정오차와 물표 배치에 따른 두 위치원의 교차각 등의 영향을 받는다.

NoteBase

문 13. <보기>는 자기컴퍼스의 자차 계수와 자차 수정에 관련된 내용이다. (가), (나), (다), (라)에 들어갈 단어는?

<보기>
자차 계수 ((가)) (은)는 남북 침로에서 자차가 0°이고, 동서 침로에서는 최대로 나타난다. 선체 영구 자기의 선수미 분력으로 인한 자차는 ((나)) 침로에서 컴퍼스 볼 밑에 선수미 방향으로 ((다)) (을)를 놓아 수정하고, 수직 연철에 의한 자차는 자기 컴퍼스 앞쪽에 수직으로 ((라)) (을)를 놓아 수정한다.

① (가): B, (나): 동서, (다): C자석, (라): 연철구
② (가): C, (나): 남북, (다): C자석, (라): 플린더즈 바
③ (가): B, (나): 동서, (다): B자석, (라): 플린더즈 바
④ (가): C, (나): 남북, (다): B자석, (라): 연철구

정답 3번

간단한 해설

선수미 방향의 영구자기로 생기는 자차는 **동서 침로에서 가장 크게** 나타나며, 선수미 방향의 B자석으로 수정한다. 수직 연철의 유도자기로 생기는 자차는 **플린더즈 바**로 수정한다.

빈칸별 해설

(가) B: 자차를 침로에 따른 성분으로 나누면 B 성분은 $B\sin\theta$로 나타낸다. 여기서 θ는 컴퍼스 침로이다. 남북 침로인 0°·180°에서는 이 성분이 0이고, 동서 침로인 90°·270°에서는 **절댓값이 최대**이다. C 성분은 반대로 남북 침로에서 절댓값이 최대이고 동서 침로에서 0이다.

(나) 동서: 선체 영구자기의 선수미 분력은 동서 침로에서 컴퍼스의 남북 지향 방향과 직각으로 작용하여 바늘을 옆으로 돌리는 효과가 가장 크다. 따라서 이 분력에 의한 자차는 **동서 침로에서 수정**한다.

(다) B자석: 컴퍼스 볼 밑에 B자석을 선수미 방향으로 놓아 **선체의 선수미 영구자기와 반대 효과**를 내도록 조절한다. C자석은 좌우 방향으로 놓아 선체 영구자기의 좌우 분력에 의한 자차를 수정한다.

(라) 플린더즈 바: 수직 연철이 지자기의 수직 성분에 의해 자화되어 생기는 자차를 보상하는 **수직 연철봉**이다. 보기에서는 자기컴퍼스 앞쪽에 수직으로 설치한다. 연철구는 주로 수평 연철의 유도자기로 생기는 사분원 자차를 수정하는 장치이다.

(가) B, (나) 동서, (다) B자석, (라) 플린더즈 바의 조합이므로 ③에 해당한다.

NoteBase

문 14. 항해 삼각형의 3내각으로만 이루어진 것은?

① 항성시각 - 본초시각 - 지방시각

② 자오선각 - 지방시각 - 위치각

③ 지방시각 - 방위각 - 적위

④ 자오선각 - 방위각 - 위치각

정답 4번

간단한 해설

항해삼각형의 세 내각은 **천극의 자오선각, 천정의 방위각, 천체의 위치각**이다. 각의 이름을 그 각이 놓이는 꼭짓점과 연결하면 구분할 수 있다.

개념 구분

항해삼각형은 천구 위의 천극 P, 관측자의 천정 Z, 천체 X를 대권의 호로 연결한 구면삼각형이다. 세 꼭짓점의 내각은 각각 자오선각·방위각·위치각이다.

자오선각: **천극 P에서** 관측자의 천정으로 향하는 호 PZ와 천체로 향하는 호 PX가 이루는 내각이다. 관측자의 천의 자오선과 천체의 시권 사이의 각에 해당한다.

방위각: **천정 Z에서** 천극으로 향하는 호 ZP와 천체로 향하는 호 ZX가 이루는 내각이다. 천극 쪽 자오선과 천체를 지나는 수직권 사이의 각에 해당한다.

위치각: **천체 X에서** 천극으로 향하는 호 XP와 천정으로 향하는 호 XZ가 이루는 내각이다. 천체의 시권과 수직권 사이의 각에 해당한다.

지방시각은 자오선각과 관련된 양이지만, 자오선각과 별개로 항해삼각형의 내각을 하나 더 만드는 것은 아니다. 따라서 ②는 방위각을 빠뜨린 구성이다. 적위는 **천의 적도로부터 천체까지 남북으로 잰 각거리**로, 항해삼각형의 내각이 아니다.

NoteBase

문 15. ECDIS의 성능요건(performance standard)에서 요구되는 기본기능에 해당하는 것은?

① 물표(target) 추적정보 표시
② 자동항해
③ 알람/경보 표시
④ AIS 정보 표시

정답 3번

①

물표 추적정보 표시는 항로감시를 돕기 위해 **선택적으로 추가할 수 있는 기능**이며, ECDIS의 필수 기본기능에 포함되지 않는다.

전자해도표시정보시스템(ECDIS) 개정 성능기준에 관한 국제해사기구 해사안전위원회 결의 MSC.232(82) 부속서 제1.6항
항로감시를 돕기 위하여 ECDIS 화면에 레이더, 레이더 추적 물표정보, AIS 및 그 밖의 적절한 자료층을 추가로 표시할 수 있다.

②

ECDIS의 기본기능은 **항로계획·항로감시·선위 표시를 지원하는 것**이다. 선박을 자동으로 조종하는 자동항해까지 필수로 요구하지 않는다.

전자해도표시정보시스템(ECDIS) 개정 성능기준에 관한 국제해사기구 해사안전위원회 결의 MSC.232(82) 부속서 제1.5항
ECDIS는 종이해도를 사용할 때보다 항해 업무의 부담을 줄여야 하며, 종이해도로 수행하던 모든 항로계획·항로감시·선위 결정 업무를 항해자가 편리하고 적시에 수행할 수 있도록 해야 한다. 또한 선박의 위치를 연속적으로 표시할 수 있어야 한다.

③

ECDIS는 **표시된 정보나 장비의 오작동에 관하여 적절한 경보 또는 표시를 제공**해야 한다. 알람·경보 표시는 성능기준에서 요구하는 기본기능이다.

전자해도표시정보시스템(ECDIS) 개정 성능기준에 관한 국제해사기구 해사안전위원회 결의 MSC.232(82) 부속서 제1.8항
ECDIS는 표시된 정보 또는 장비의 오작동에 관하여 적절한 경보나 표시를 제공해야 한다(부록 5 참조).

NoteBase

④

AIS 정보 표시는 항로감시를 돕기 위해 **선택적으로 추가할 수 있는 기능**이다. AIS 정보를 ECDIS 화면에 표시하는 것은 필수 기본기능이 아니다.

전자해도표시정보시스템(ECDIS) 개정 성능기준에 관한 국제해사기구 해사안전위원회 결의 MSC.232(82) 부속서 제1.6항
항로감시를 돕기 위하여 ECDIS 화면에 레이더, 레이더 추적 물표정보, AIS 및 그 밖의 적절한 자료층을 추가로 표시할 수 있다.

NoteBase

문 16. <보기>의 빈칸 (가), (나)에 들어갈 단어는?

<보기> 우리나라는 기본 수준면을 수심의 기준으로 하고 있는데, 기본 수준면은 ((가))이라고도 한다.
해도상의 해안선은 ((나))에서 바다와 육지의 경계선으로 표시한다.

① (가): 평균 고조면, (나): 평균 저조면
② (가): 약최저 저조면, (나): 평균 고조면
③ (가): 약최저 저조면, (나): 약최고 고조면
④ (가): 약최고 고조면, (나): 약최저 저조면

정답 3번

간단한 해설

해도의 수심은 물이 낮아진 상태를 기준으로 하는 **약최저 저조면**에서 재고, 해안선은 해수면이 높아진 상태의 경계인 **약최고 고조면**을 기준으로 표시한다.

빈칸별 해설

(가) 약최저 저조면: 우리나라에서 수심의 기준으로 사용하는 기본 수준면의 다른 이름이다. 조석 관측·분석을 바탕으로 정한 낮은 수면으로, 해도에 표시하는 수심은 **이 기준면에서 해저까지의 깊이**이다. 수면이 높아졌을 때가 아니라 낮아졌을 때를 기준으로 삼아 항해에 필요한 수심을 나타낸다.

(나) 약최고 고조면: 조석 관측·분석으로 산출한 높은 수면이며, 해도상의 해안선은 **해수면이 이 면에 이르렀을 때 육지와 만나는 경계**로 표시한다. 평균 고조면은 여러 고조의 높이를 평균한 면이므로 약최고 고조면과 구별된다. 따라서 해안선의 기준을 평균 고조면이나 약최저 저조면으로 바꾸면 안 된다.

(가)에 약최저 저조면, (나)에 약최고 고조면을 넣는 조합은 ③과 일치한다.

NoteBase

문 17. 교차방위법으로 선위를 결정할 때 오차삼각형이 발생하는 원인을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 측량이 정밀하지 못하여 해도에 기재된 목표의 위치가 부정확할 때
ㄴ. 물표의 방위를 측정하는 동안 선박이 움직이지 않았을 때
ㄷ. 물표를 거의 동시에 관측하였을 때
ㄹ. 위치선을 해도에 작도하는 과정에서 오차가 포함될 때

① ㄱ, ㄴ
② ㄴ, ㄷ
③ ㄷ, ㄹ
④ ㄱ, ㄹ

정답 4번

간단한 해설

오차삼각형은 세 위치선이 한 점에서 만나지 않고 삼각형을 이루는 것이다. **물표의 해도상 위치가 부정확하거나 위치선 작도에 오차가 있으면** 발생할 수 있으며, 정지 상태나 거의 동시 관측 자체가 원인은 아니다.

NoteBase

보기별 해설

교차방위법은 서로 다른 물표의 방위를 측정하여 해도에 위치선을 긋고, 그 교점으로 선위를 정하는 방법이다. 세 위치선이 오차 때문에 한 점에서 만나지 않고 삼각형을 이루면 이를 오차삼각형이라고 한다.

ㄱ. O: 교차방위법에서는 해도에 표시된 물표의 위치를 지나도록 관측 방위에 따른 위치선을 긋는다. 측량이 부정확하여 **물표의 해도상 위치가 실제 위치와 다르면**, 방위를 정확하게 측정해도 위치선이 잘못 놓여 오차삼각형이 생길 수 있다.

ㄴ. X: 방위를 측정하는 동안 선박이 움직이지 않으면 각 관측은 같은 선박 위치를 기준으로 하므로, 선박 이동에 따른 오차가 생기지 않는다. 반대로 **관측 사이에 선박이 이동했는데 그 이동을 보정하지 않으면** 서로 다른 시점의 위치선을 그대로 교차시키게 되어 오차가 생길 수 있다.

ㄷ. X: 물표들을 거의 동시에 관측하면 관측 사이의 선박 이동이 작아져 **같은 시점의 선위에 가까운 위치선**들을 얻을 수 있다. 오차의 원인이 되는 것은 관측 시간차 동안의 이동을 무시하는 경우이다. 거의 동시 관측을 해도 측정이나 작도 등 다른 오차까지 없어지는 것은 아니다.

ㄹ. O: 측정한 방위를 해도에 옮길 때 방향을 잘못 잡거나 위치선을 부정확하게 그리면, 관측값이 정확해도 **작도한 위치선이 본래의 위치선에서 벗어난다**. 이 때문에 세 위치선이 한 점에서 만나지 않고 오차삼각형을 이룰 수 있다.

오차삼각형의 발생 원인에 해당하는 보기는 ㄱ, ㄹ이며, 이 조합은 ④에 해당한다.

NoteBase

문 18. Pilot Chart에서 제공하는 정보로 가장 옳지 않은 것은?

① 해류 (Currents)

② 각 지점의 탁월풍 (Prevailing winds and calms)

③ 안개발생분포 (Percentage of fog)

④ 각 지점의 조석 (Tide)

정답 4번

간단한 해설

Pilot Chart는 월별로 예상되는 해황·기상 특성을 보여 주는 항로 선정 자료이다. 각 지점의 **조석에 따른 만·간조 시각과 높이**는 Pilot Chart가 아니라 **조석표**에서 확인한다.

선지별 해설

① O: Pilot Chart에는 해류의 주된 흐름 방향과 평균 속력이 표시된다. 해류가 선박의 진행을 돕거나 방해하는 정도를 예상하여 **항로를 선정**하는 데 활용한다.

② O: 탁월풍은 해당 해역과 시기에 주로 부는 바람이다. Pilot Chart는 **풍향별 출현 빈도와 풍력, 무풍의 비율**을 제공하므로 항해 중 예상되는 바람의 특성을 파악할 수 있다.

③ O: Pilot Chart에는 해역별 **안개 발생 비율**이 제시된다. 이는 안개로 시야가 제한되기 쉬운 해역과 시기를 파악하는 데 쓰이며, 특정 날짜에 안개가 반드시 발생한다는 예보는 아니다.

④ X: 조석은 해수면이 주기적으로 높아지고 낮아지는 현상이다. 각 지점의 만·간조 시각과 높이는 월별 해황·기상 통계를 담은 Pilot Chart의 제공 정보에 해당하지 않으며, **조석표의 날짜별 예측값**으로 확인한다. 해류의 흐름 정보와 조석에 따른 해수면 높이 정보는 구별해야 한다.

NoteBase

문 19. 천체의 동시관측에 관한 일반적인 주의 사항으로 가장 옳지 않은 것은?

① 천문기차의 영향을 줄이기 위하여 저고도(대략 20° 이하)인 천체는 피할 것

② 시수평의 명료도가 방위에 따라 다른 때에는 될 수 있는 대로 그 명료도를 고려하여 천체를 선정할 것

③ 위치선의 곡률로 인한 오차를 작게 하기 위하여 되도록 고고도(대략 80° 이상)인 천체를 관측할 것

④ 관측 또는 계산에 익숙하지 못한 사람은 되도록 달이나 행성의 관측을 피하는 것이 좋다.

정답 3번

간단한 해설

고고도 천체는 등고도권의 반경이 작아 **곡률이 커지므로**, 이를 직선 위치선으로 근사할 때 오차가 커진다. 위치선의 곡률 오차를 줄이려면 대략 80° 이상의 천체를 되도록 피해야 한다.

선지별 해설

① O: 천문기차는 대기 굴절 때문에 천체가 실제보다 높게 보이는 현상이다. **고도가 낮을수록 굴절량이 커지고** 대기 상태에 따른 변동의 영향도 커지므로, 대략 20° 이하의 저고도 천체를 피하는 것이 좋다.

② O: 시수평은 관측자가 보는 바다와 하늘의 경계이며, 육분의로 천체 고도를 잴 때 기준이 된다. 이 경계가 흐리면 천체의 상을 시수평에 정확히 맞추기 어려우므로, 방위별 명료도가 다를 때에는 **시수평이 뚜렷한 방향**의 천체를 우선 고려한다.

③ X: 같은 순간에 한 천체가 같은 고도로 보이는 지점들을 이은 원을 등고도권이라 하며, 천문 위치선은 그 일부를 직선으로 근사한 것이다. 천체의 고도가 높을수록 천체의 지상위치를 중심으로 하는 등고도권의 반경이 작아져 곡률이 커진다. 따라서 곡률에 따른 직선 근사 오차를 줄이려면 대략 80° 이상의 **고고도 천체를 되도록 피해야 한다**. 저고도에서는 천문기차가 커지므로, 두 영향을 함께 고려하여 중간 고도의 천체를 고르는 것이 좋다.

④ O: 달은 항성에 비해 시차가 커서 보정에 주의해야 하고, 관측한 달의 가장자리를 중심 고도로 바꾸는 반경 보정도 필요하다. 행성은 항성에 대한 상대 위치가 변하므로 관측 시각의 천체 위치를 구할 때 항해력의 보간과 보정에 주의해야 한다. 따라서 관측·계산에 익숙하지 않으면 **보정과 계산이 비교적 간단한 항성**을 우선 선택하는 것이 좋다.

NoteBase

문 20. 육분의(Sextant) 오차 중에서 사용자가 수정할 수 있는 오차는?

① 조준 오차

② 편심 오차

③ 눈금 오차

④ 분광 오차

정답 1번

간단한 해설

조준 오차는 망원경의 시준선이 육분의의 **기면과 평행하지 않아** 발생한다. 망원경 지지부를 조정하여 시준선을 기면과 평행하게 맞추면 수정할 수 있다.

선지별 해설

이 문항의 '수정'은 사용자가 기구를 조정하여 오차의 원인을 제거하는 것을 뜻한다. 수정 불가능 오차라도 그 크기를 알면 측정값에 보정량을 적용할 수 있으므로, 기구의 조정과 측정값의 보정을 구별한다.

① O: 조준 오차는 망원경의 시준선이 육분의의 기면과 평행하지 않을 때 생긴다. 기면은 육분의 틀이 이루는 평면이다. 망원경 지지부의 조정 장치를 이용하여 **시준선과 기면을 평행하게** 맞추므로 사용자가 수정할 수 있는 오차이다.

② X: 편심 오차는 지표팔의 회전 중심이 눈금 호의 곡률 중심과 일치하지 않아 생긴다. **회전 중심과 눈금 호 중심의 불일치**라는 기계적 결함이므로 사용자의 통상적인 조정으로 제거할 수 없는 오차에 속한다.

③ X: 눈금 오차는 눈금 호·마이크로미터·버니어 등의 눈금이 부정확하게 새겨지거나 교정되어 생긴다. **눈금 자체의 정확성**에 관한 결함이므로 망원경이나 거울의 방향을 조정해도 제거되지 않으며, 사용자 수정 불가능 오차에 속한다.

④ X: 분광 오차는 거울이나 차광 유리의 **앞뒷면이 서로 평행하지 않아** 생기는 오차이다. 유리 자체의 형상에 따른 결함이므로 사용자가 조정 장치로 제거할 수 없는 오차에 속한다.

NoteBase