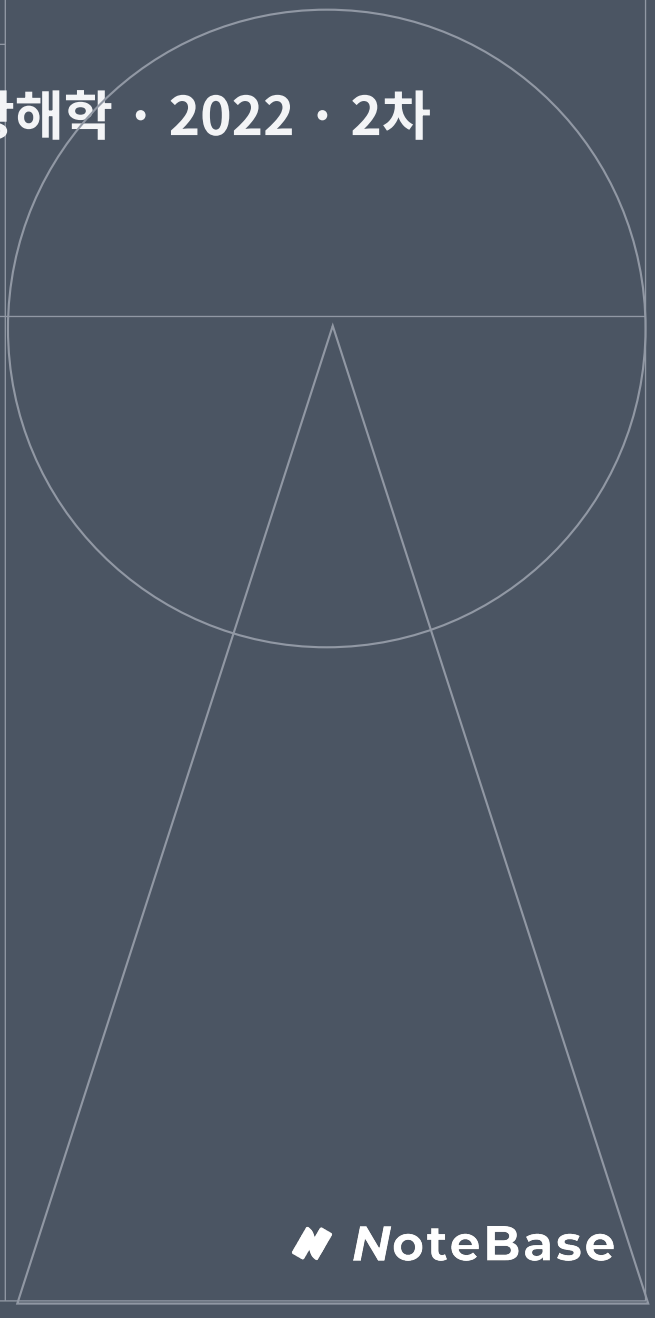
기출OX 해설집

공무원/해경/공채(경위) · 항해학 · 2022 · 2차



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/해경/공채(경위) · 항해학 · 2022 · 2차

공무원/해경/공채(경위) · 항해학 · 2022 · 2차

문 1. 유속 3노트의 해류를 선미에서 받으며 항해 중 GPS로 측정한 선속이 17노트였다. 대수속력과 대지속력은 각각 얼마인가?

① 대수속력 : 14노트, 대지속력 : 17노트

② 대수속력 : 20노트, 대지속력 : 17노트

③ 대수속력 : 14노트, 대지속력 : 20노트

④ 대수속력 : 17노트, 대지속력 : 14노트

정답 1번

간단한 해설

GPS로 측정한 17노트는 **대지속력**이다. 선미에서 받는 해류가 배의 진행을 돕고 있으므로 물에 대한 상대속력인 대수속력은 17 − 3 = 14노트이다.

계산 과정

대지속력은 지구 표면을 기준으로 한 배의 속력이며, GPS로 측정한 17노트가 이에 해당한다. 대수속력은 물을 기준으로 한 배의 상대속력이다.

해류를 선미에서 받으므로 해류는 배의 진행 방향으로 흐른다. 이때 **대지속력은 대수속력에 유속을 더한 값**이므로, 대수속력을 구할 때는 대지속력에서 유속을 뺀다.
대수속력: 17 − 3 = 14노트

대수속력 14노트, 대지속력 17노트의 조합은 ①과 일치한다.

NoteBase

문 2. 다음 <보기> 중 해도에서 평균수면을 기준으로 측정하는 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 해안선
㉡ 수심
㉢ 간출암
㉣ 산높이
㉤ 조고
㉥ 등대높이
㉦ 노출암
㉧ 조승

① 3개
② 4개
③ 5개
④ 6개

정답 1번

간단한 해설

간출암은 밀물 때 잠길 수 있어 높이를 **기본수준면**에서 재지만 노출암은 육상 물표처럼 **평균수면**에서 잰다.
조고와 조승도 기본수준면을 기준으로 한다.

NoteBase

보기별 해설

㉠ 해안선 — 약최고고조면 기준. 해수면이 약최고고조면에 이르렀을 때 육지와 바다가 만나는 경계선이다.

㉡ 수심 — 기본수준면 기준. 해도 수심은 기본수준면인 약최저저조면에서 해저까지의 깊이이다.

㉢ 간출암 — 기본수준면 기준. 저조 때 드러나고 고조 때 잠기는 바위로, 기본수준면에서 바위 꼭대기까지의 높이를 표시한다.

㉣ 산높이 — 평균수면 기준. 육상 물표인 산의 높이는 평균수면에서 산 정상까지의 높이로 표시한다.

㉤ 조고 — 기본수준면 기준. 특정 시각의 해수면이 기본수준면보다 얼마나 높은지를 나타낸다.

㉥ 등대높이 — 평균수면 기준. 해도에 표시하는 등대의 등고는 평균수면에서 등화 중심까지의 높이이다.

㉦ 노출암 — 평균수면 기준. 고조 때에도 수면 위에 드러나는 바위로, 육상 물표와 같이 평균수면에서 바위 꼭대기까지의 높이를 표시한다.

㉧ 조승 — 기본수준면 기준. 기본수준면에서 고조면까지의 높이이며, 대조승과 소조승도 각각 해당 평균고조면까지의 높이를 뜻한다.

평균수면을 기준으로 하는 것은 ㉣ 산높이·㉥ 등대높이·㉦ 노출암의 **3개**로, ①에 해당한다.

NoteBase

문 3. 20××년 10월 2일 여수항의 고조시는 20시 20분이고, 조고는 700 cm였다. 이때 거문도의 조시차 (+)1시간 15분, 조고비 0.3, 여수항의 평균해면 450 cm, 거문도의 평균해면 225 cm이다. 거문도의 조시 및 조고는? (거문도의 표준항은 여수항으로 한다.)

① 조시: 19시 5분, 조고: 300 cm

② 조시: 21시 35분, 조고: 150 cm

③ 조시: 21시 35분, 조고: 300 cm

④ 조시: 19시 5분, 조고: 150 cm

정답 3번

간단한 해설

조시차가 양수이므로 거문도의 고조시는 여수항보다 1시간 15분 늦은 21시 35분이다. 조고비는 **평균해면과의 높이 차**에 적용하므로 거문도의 조고는 300 cm가 된다.

계산 과정

조시: 조시차 (+)1시간 15분은 거문도의 고조가 표준항인 여수항보다 그만큼 늦다는 뜻이다. 여수항의 고조시 20시 20분에 1시간 15분을 더하면 거문도의 고조시는 21시 35분이다.

조고 보정: 두 항의 평균해면이 다르므로 **여수항 조고에서 여수항 평균해면을 뺀 값**에 조고비를 곱한 뒤 거문도의 평균해면을 더한다. 여수항의 고조 해면은 평균해면보다 700 − 450 = 250 cm 높다. 여기에 조고비 0.3을 적용하면 거문도의 고조 해면은 거문도 평균해면보다 250 × 0.3 = 75 cm 높다.

거문도의 조고: 평균해면 225 cm에 보정한 높이 75 cm를 더하면 225 + 75 = 300 cm이다. 따라서 조시 21시 35분, 조고 300 cm인 ③과 일치한다.

NoteBase

문 4. 다음 중 점장도의 특징에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 항정선이 직선으로 나타난다.

② 자오선은 남북 방향의 평행선이고, 거등권은 동서 방향의 평행선으로 서로 직교한다.

③ 해도 위의 두 지점 간의 방위는 두 지점을 직선으로 연결하여 이 직선과 자오선과의 교각에 의해 구해진다.

④ 위도의 변화에 따른 거리, 넓이, 모양 등이 일정하므로 전 위도에 활용 가능하다.

정답 4번

간단한 해설

점장도는 **고위도로 갈수록 축척이 커져** 거리와 넓이의 왜곡이 심해진다. 극점은 표시할 수 없으므로 전 위도에 활용할 수 없다.

선지별 해설

① O: 항정선은 모든 자오선과 일정한 각도로 만나는 선이다. 점장도에서는 항정선이 직선으로 나타나므로 일정한 침로를 유지하는 항로를 직선으로 그릴 수 있다.

② O: 자오선은 서로 평행한 남북 방향 직선이고, 거등권은 같은 위도의 점들을 이은 선으로 서로 평행한 동서 방향 직선이다. 두 선은 직교한다. 다만 같은 위도 차이에 해당하는 거등권 사이의 간격은 고위도로 갈수록 넓어진다.

③ O: 점장도는 각도를 보존하는 정각도법이다. 따라서 두 지점을 직선으로 연결한 뒤 자오선의 북쪽 방향을 기준으로 그 직선과 이루는 각을 재면 두 지점 사이의 **항정선 방위**를 구할 수 있다.

④ X: '거리, 넓이, 모양 등이 일정하므로 전 위도에 활용 가능하다'는 설명이 잘못이다. 점장도는 각도와 좁은 범위의 모양을 보존하지만, **고위도로 갈수록 축척이 커져** 거리와 넓이의 왜곡이 심해진다. 극점에서는 축척이 무한대로 커져 극점을 유한한 해도에 표시할 수 없으므로 전 위도에 활용할 수 없다.

NoteBase

문 5. 다음 중 해도의 소개정(Small Correction)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 매주 간행되는 항행 통보에 의해 직접 해도 상에 수정, 보완하거나 보정도로서 개보하여 고치는 것을 말한다.

② 수기로 개보할 때에는 일반적으로 붉은 색 잉크를 사용한다.

③ 침선, 암초 등의 바로 위에 표지로서 설치된 부표를 기입할 때는 침선, 암초 등을 삭제하고 기입한다.

④ 지형, 해안선 또는 광범위하게 수심이 변화된 경우, 변경 사항이 그림으로 제공되는 보정도를 항행 통보에서 오려서 해도의 개정 위치에 붙인다.

정답 3번

간단한 해설

부표는 침선·암초의 위치를 알리는 표지이므로 설치되었다고 해서 위험물이 없어지는 것은 아니다. 해도에는 **침선·암초의 기호를 지우지 않고** 부표를 함께 표시한다.

선지별 해설

① O: 소개정은 항행통보의 변경 사항을 해도에 반영하여 최신 상태로 유지하는 작업이다. 매주 간행되는 항행통보에 따라 직접 수기로 수정·보완하거나 보정도를 붙이는 방식으로 개보한다.

② O: 수기 소개정에는 일반적으로 **붉은색 잉크**를 사용한다. 개보한 내용을 기존 해도의 인쇄 내용과 구별하기 위한 것이다.

③ X: 부표를 설치해도 그 아래의 침선·암초는 항해상의 위험물로 남아 있으므로 **침선·암초 기호를 삭제하지 않는다**. 기호가 겹치는 경우 위험물의 위치 표시는 유지하고 부표 기호를 가까운 곳에 옮겨 표시하여 둘 다 알아볼 수 있게 한다.

④ O: 지형·해안선이나 넓은 구역의 수심 변화는 수기로 일일이 고치기 어렵다. 이때 변경 사항을 그림으로 나타낸 **보정도를 해당 해도 위치에 맞추어 붙여** 개보한다.

NoteBase

문 6. 다음 <보기>는 등대의 등질에 대한 설명이다. 이를 가장 옳게 나타낸 것은?

<보기>
높이는 20미터이고 광달거리는 30마일인 등대로
등질은 군섬호광등이며 주기 20초에 녹색과 홍색의 섬광을 2번 발한다.

① Al F Fl(2) G. R. 20s 30M 20m

② Al F Fl(2) G. R. 20s 20m 30M

③ Al Fl(2) G. R. 20s 30M 20m

④ Al Fl(2) G. R. 20s 20m 30M

정답 4번

간단한 해설

군섬호광등은 **Al Fl(2)**로 적으며 높이와 광달거리는 **20m 30M** 순서로 표시한다. F는 부동광을 나타내므로 이 등질에는 붙이지 않는다.

핵심 풀이

등대의 등질 표기는 '등질·등색 → 주기 → 등고 → 광달거리' 순서로 읽는다.

군섬호광등의 Al은 서로 다른 색의 빛이 번갈아 나타남을, Fl은 섬광을, (2)는 한 묶음의 섬광 횟수가 2회임을 나타낸다. 녹색은 G, 홍색은 R이므로 등질과 등색은 'Al Fl(2) G. R.'로 적는다. F는 부동광을 뜻하므로, F가 추가된 ①·②는 보기의 군섬호광등과 다르다.

20s는 등질의 전체 변화가 반복되는 주기가 20초라는 뜻이다. 개별 섬광 하나가 20초 동안 지속된다는 의미는 아니다.

등고 20미터는 20m, 광달거리 30해리는 30M으로 표시한다. **소문자 m은 미터, 대문자 M은 해리**이며, 등고를 먼저 적으므로 '20m 30M'이 된다. ①·③의 '30M 20m'은 두 항목의 순서를 뒤바꾼 것이다.

이를 합친 'Al Fl(2) G. R. 20s 20m 30M'이 ④의 표기와 일치한다.

NoteBase

문 7. 다음 중 진침로 S40°E, 편차 7°W, 자차 3°E, 풍향 N, 풍압차 5°일 때 나침로는?

① 131°

② 139°

③ 141°

④ 149°

정답 2번

간단한 해설

북풍은 배를 남쪽으로 밀어 침로각을 키우므로 원하는 진침로를 유지하려면 **풍압차 5°만큼 왼쪽으로** 보정한다. 여기에 서편차 7°는 더하고 동자차 3°는 빼면 나침로는 140° − 5° + 7° − 3° = 139°이다.

계산 과정

진침로 환산: S40°E는 남쪽에서 동쪽으로 40°인 방향이다. 북쪽을 0°로 하여 시계방향으로 재면 180° − 40° = 140°이다.

풍압차 보정: 풍향 N은 북쪽에서 불어오는 바람이다. 남동쪽으로 향하는 배의 좌현 쪽에서 바람이 불어 배를 우현 쪽으로 밀므로, 실제 진행 방향의 침로각이 커진다. 진침로 140°를 유지하려면 **바람이 불어오는 쪽으로 선수 방향을 5°** 돌려야 한다. 따라서 진북 기준 선수 방향은 140° − 5° = 135°이다.

편차·자차 보정: 편차는 진북과 자북의 차이이고, 자차는 자북과 나침북의 차이이다. 진북 기준 방향을 나침북 기준 방향으로 바꿀 때는 **서쪽 오차는 더하고 동쪽 오차는 뺀다**. 편차 7°W를 적용한 자침로는 135° + 7° = 142°이고, 자차 3°E를 적용한 나침로는 142° − 3° = 139°이다.

계산된 나침로 139°는 ②의 값과 일치한다.

NoteBase

문 8. 다음 <보기> 중 국제항로표지협회(IALA) 해상부표식에 따른 항로표지의 표체에 대한 설명으로 옳은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 북방위표지 : 상부황색 하부흑색
㉡ 동방위표지 : 흑색바탕에 황색띠 1개
㉢ 남방위표지 : 상부흑색 하부황색
㉣ 서방위표지 : 황색바탕에 흑색띠 1개
㉤ 고립장해표지 : 흑색바탕에 홍색띠 1개
㉥ 안전수역표지 : 흑색과 백색의 세로방향 줄무늬
㉦ 특수표지 : 황색
㉧ 침선표지 : 청색과 홍색의 세로방향 줄무늬

① 3개
② 4개
③ 5개
④ 6개

정답 2번

간단한 해설

북방위표지는 **상부흑색·하부황색**, 남방위표지는 그 반대이다. 안전수역표지의 세로 줄무늬는 **홍색·백색**이고 침선표지는 **청색·황색**이다.

NoteBase

보기별 해설

㉠ X: 북방위표지는 **상부흑색·하부황색**이다. 보기의 상부황색·하부흑색은 남방위표지의 색 배치이다.

㉡ O: 동방위표지는 흑색 바탕의 가운데에 황색 가로띠 1개를 두므로, 위에서부터 흑색·황색·흑색 순이다.

㉢ X: 남방위표지는 **상부황색·하부흑색**이다. 보기의 상부흑색·하부황색은 북방위표지의 색 배치이다.

㉣ O: 서방위표지는 황색 바탕의 가운데에 흑색 가로띠 1개를 두므로, 위에서부터 황색·흑색·황색 순이다.

㉤ O: 고립장해표지는 흑색 바탕에 **1개 이상의 홍색 가로띠**를 둔다. 홍색띠 1개도 허용되는 배치에 해당한다.

㉥ X: 안전수역표지는 **홍색과 백색의 세로방향 줄무늬**이다. 보기의 흑색을 홍색으로 고쳐야 한다.

㉦ O: 특수표지의 표체는 황색이다. 특수한 구역이나 시설 등을 나타내는 표지에 사용하는 색이다.

㉧ X: 침선표지는 **청색과 황색의 세로방향 줄무늬**이다. 보기의 홍색을 황색으로 고쳐야 한다.

옳은 보기는 ㉡·㉣·㉤·㉦의 4개이므로, ②의 개수와 일치한다.

NoteBase

문 9. 다음 <보기> 중 자이로 컴퍼스의 오차에 대한 설명으로 옳은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 위도오차는 제진 세차운동과 지북 세차운동이 동시에 발생하는 경사제진식 제품에만 생기며, 적도에서 가장 많은 오차가 생긴다.
㉡ 속도오차는 선속이 빠를수록 커지고 북향일 때는 편동오차, 남향일 때는 편서오차가 생긴다.
㉢ 가속도오차는 항해 중인 선박의 속도나 침로가 변경될 때 발생하고 작동 후 3시간 정도 경과 시 최대오차가 된다.
㉣ 액체의 유동에 의해 지북작용을 하는 자이로 컴퍼스에서 동요오차가 발생할 수 있으며, 이를 예방하기 위해 NS축 선상에 보정추를 부착한다.

① 없음
② 1개
③ 2개
④ 3개

정답 1번

간단한 해설

액체 유동으로 생기는 동요오차는 **연결관의 액체 흐름을 제한**하여 줄인다. NS축의 보정추는 질량 배치의 불균형에 따른 동요 영향을 줄이므로 두 보정 방법은 적용하는 원인이 다르다.

NoteBase

보기별 해설

㉠ X: 경사제진식 자이로 컴퍼스에서 제진작용 때문에 위도오차가 생긴다는 설명은 맞다. 그러나 위도오차는 **적도에서 0이고 위도가 높아질수록 커진다**. 적도에서 가장 크다는 부분이 틀리다.

㉡ X: 같은 위도와 침로에서는 선속이 빠를수록 속도오차가 커지지만, 오차 방향을 반대로 설명했다. 보정 전 속도오차는 **북향일 때 편서, 남향일 때 편동**이며, 남북 방향의 속도 성분 때문에 발생한다.

㉢ X: 선속이나 침로가 바뀌어 남북 방향의 속도 성분이 변할 때 가속도오차가 생긴다는 부분은 맞다. 다만 이를 **작동 후 3시간에 최대가 되는 오차**로 설명한 부분이 틀리다. 가속도오차는 속도 변화로 생기는 일시적인 오차이며, 가속이 끝난 뒤 제진작용으로 점차 감소한다.

㉣ X: 액체의 유동으로 지북작용을 하는 장치에서는 선박의 동요에 따른 액체 이동으로 오차가 생길 수 있다. 이 오차는 **남북 액통을 잇는 관의 유동을 제한**하여 줄인다. NS축의 보정추로 질량 배치에 따른 동요 영향을 줄이는 방법과 구별된다.

옳은 보기는 0개이므로 ① '없음'에 해당한다.

NoteBase

문 10. 다음 중 패러데이의 전자유도법칙(“도체와 자기장이 상대적인 운동 상태에 있을 때 도체에는 기전력이 유도된다.”)을 응용한 선속계는 무엇인가?

① 유압식 선속계 (Pressure log)

② 도플러 선속계 (Doppler log)

③ 전자식 선속계 (Electromagnetic log)

④ 어쿠스틱 코릴레이션 선속계(Acoustic Correlation log)

정답 3번

간단한 해설

전자식 선속계는 도체인 해수가 자기장을 가로질러 흐를 때 생기는 **유도기전력**을 측정해 선속을 구한다.

핵심 풀이

전자식 선속계에서는 전기가 통하는 해수가 도체 역할을 한다. 선체에 설치한 센서가 자기장을 만들고, 해수와 선박의 상대운동으로 발생한 기전력을 전극으로 검출한다. 자기장과 전극 간격이 일정하면 유도기전력은 해수의 상대 유속에 비례하므로 이를 대수속력으로 환산한다. 이처럼 **전자유도법칙**을 응용하는 장치가 ③의 전자식 선속계이다.

유압식 선속계는 피토관으로 얻은 총압과 정압의 차이인 **동압**을 이용해 선속을 구한다.

도플러 선속계는 송신한 초음파와 반사되어 돌아온 초음파 사이의 **주파수 차이**를 이용한다.

어쿠스틱 코릴레이션 선속계는 여러 수신 신호의 **상관관계**를 분석해 선속을 구한다. 초음파를 이용한다는 점은 도플러 선속계와 같지만, 주파수 차이를 측정하는 방식과 구별된다.

NoteBase

문 11. 다음 중 「선박구명설비기준」에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 제1종 팽창식 구명뗏목의 경우 20 m 높이에서 해상에 투하하여도 본체와 의장품이 손상되지 않아야 한다.

② 제1종 팽창식 구명뗏목은 모든 해상상태에서 60일간 노출에 견딜 수 있어야 한다.

③ 구명조끼는 도움 없이 1분 이내에 정확하게 착용할 수 있어야 하며, 청수에서 24시간 동안 잠긴 후에도 부력이 2% 이상 감소되어서는 안된다.

④ 구명줄 발사기는 취급과 휴대가 쉽고, 사용자에게 위험을 주지 않으며, 구명줄을 정확하게 230 m 이상 나가게 해야 한다.

정답 4번

간단한 해설

구명줄 발사기는 구명줄을 **정확하게 230 m 이상** 보낼 수 있어야 하며 취급과 휴대가 쉽고 사용자에게 위험을 주지 않아야 한다.

선지별 해설

① X: 제1종 팽창식 구명뗏목의 기본 투하 높이는 20 m가 아니라 **18 m**이다. 그 높이에서 물 위로 투하해도 구명뗏목과 의장품이 손상되지 않아야 한다. 다만, 최소항해흘수선으로부터 18 m를 넘는 높이에 탑재하면 그 탑재장소 높이에서 투하해도 손상되지 않아야 한다(선박구명설비기준 제17조제1항제2호).

② X: 모든 해상상태에서 노출에 견뎌야 하는 기간은 60일이 아니라 **30일**이다(선박구명설비기준 제17조제1항제20호).

③ X: 청수에 24시간 잠긴 후 부력이 **5% 이상 감소하지 않아야 한다**. 선지의 2%는 기준과 다르다. 착용 시간은 1분 이내이지만, 사전 시범 없이 착용할 때에는 구명조끼에 전혀 익숙하지 않은 사람의 75% 이상이 도움이나 지침 없이 정확히 착용할 수 있어야 한다. 착용 시범 후에는 모든 사람이 도움 없이 1분 이내에 정확히 착용할 수 있어야 한다(선박구명설비기준 제35조).

④ O: 구명줄 발사기는 구명줄을 **정확하게 230 m 이상** 나가게 할 수 있어야 한다. 또한 취급과 휴대가 쉽고 사용자에게 위험을 주지 않아야 하므로 선지의 설명이 기준에 부합한다(선박구명설비기준 제40조제1항제1호·제3호).

NoteBase

문 12. 다음은 선체의 6자유도 운동에 대한 표이다. ㉣을 경감시키기 위한 조치로 가장 옳지 않은 것은?

운동축	직선 왕복운동	회전 왕복운동
X	Surging	㉠
Y	㉡	Pitching
Z	㉢	㉤

① 선미트림을 갖도록 화물을 적재한다.

② 조타회수를 증가시킨다.

③ 선속을 감소시킨다.

④ 타의 면적을 증가시킨다.

정답 3번

간단한 해설

㉣은 선수 방향이 좌우로 흔들리는 선수동요이다. 선속을 낮추면 일반적으로 **타에 작용하는 유체력이 줄어** 선수동요를 억제하기 어려워진다.

NoteBase

핵심 풀이

표에서 ㉣은 수직인 Z축 주위의 회전 왕복운동이므로 **선수동요(Yawing)**이다. 선수가 좌우로 돌아 선수방향이 변하는 운동이며, 이를 줄이려면 침로안정성을 높이거나 타로 방향 이탈을 적절히 교정해야 한다.

선미트림은 선미흘수가 선수흘수보다 큰 상태이다. ①처럼 화물을 배치하면 일반적으로 선미 쪽 수중 측면적이 커져 침로안정성이 좋아지고 선수동요를 줄이는 데 도움이 된다.

②의 조타회수 증가는 선수방향이 어긋날 때 더 자주 수정타를 써서 이탈이 커지기 전에 바로잡는다는 뜻이다. 적절한 시점과 타각으로 교정하는 것이 전제이며, 무조건 크게 반복 조타한다는 뜻은 아니다.

③의 선속 감소는 일반적으로 타를 지나는 물의 속도를 낮춰 **타의 효력을 떨어뜨린다**. 따라서 타로 선수방향을 바로잡는 능력이 약해지므로, 이 문항의 일반적인 선수동요 경감 조치로는 적절하지 않다.

④의 타 면적 증가는 같은 유입속도와 타각에서 더 큰 타력을 얻도록 하여 선수방향을 교정하고 선수동요를 억제하는 데 도움이 된다.

NoteBase

문 13. 다음 중 우선회 고정피치 단추진기선에서 정지상태에서 전후진 초기에 일어나는 현상으로 가장 옳지 않은 것은?

① 후진할 경우 배출류의 측압작용에 의해 선미가 우편향 된다.

② 전진 초기에는 횡압력의 영향이 강하게 작용하고 이후 배출류의 영향이 커진다.

③ 전진시 초기에는 선수가 좌회두하나 시간의 경과에 따라 선수가 우회두한다.

④ 횡압력은 프로펠러의 회전에 대항하는 반작용력으로 언제나 축이 회전하는 방향으로 발생한다.

정답 1번

간단한 해설

우선회 고정피치 단추진기선이 후진하면 배출류의 측압작용은 선미를 **좌현으로** 민다. 따라서 선미가 우편향한다는 설명은 방향을 반대로 서술한 것이다.

선지별 해설

타를 중앙에 둔 우선회 고정피치 단추진기선의 기본적인 회두 경향이다. 선미가 한쪽으로 밀리면 선수는 반대쪽으로 회두한다.

① X: 후진할 때 배출류가 선미 측벽에 가하는 측압은 선미를 **좌현으로** 민다. 이에 따라 선수는 우회두하므로, '선미가 우편향 된다'를 '선미가 좌편향 된다'로 고쳐야 한다.

② O: 정지상태에서 전진을 시작할 때는 **횡압력의 영향이 우세**하다. 이후 전진속력이 증가하면 배출류가 타에 미치는 영향이 커져 초기와 회두 방향이 달라진다.

③ O: 전진 초기에는 횡압력이 선미를 우현으로 밀어 선수가 좌회두한다. 시간이 지나 배출류의 영향이 커지면 선미를 좌현으로 미는 작용이 우세해져 **선수가 우회두**한다.

④ O: 횡압력은 프로펠러가 물을 밀면서 받는 반작용 중 상부와 하부 날개의 횡방향 힘이 달라 생긴다. 하부 날개의 작용이 우세하므로 우선회 추진기는 **전진 시 선미를 우현으로, 후진 시 좌현으로** 민다. 이때 회전 방향은 선미에서 선수 쪽을 바라보는 기준이다.

NoteBase

문 14. 다음 <보기>는 앵커 투하작업에 대한 내용이다. 작업 순서대로 가장 옳게 나열한 것은?

<보기>
㉠ Brought Up Anchor 상태인지 확인한다.
㉡ 수심의 3~4배 정도까지 연속으로 앵커 체인을 내어 주고 앵커가 파주력을 가지게 되면 수심을 고려하여 앵커 체인의 길이와 장력을 적절히 조절한다.
㉢ Windlass 브레이크 밴드를 죄어 앵커의 무게를 지탱한다.
㉣ Windlass 기어를 빼고 있다가 투묘 위치에서 브레이크 밴드를 풀어 앵커를 내린다.
㉤ Windlass에 기어를 넣은 상태로 역회전시켜 앵커를 수면 부근까지 내린다.

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

정답 2번

간단한 해설

앵커를 수면 부근까지 내린 뒤에는 **브레이크로 무게를 지탱한 다음 기어를 뺀다**. 체인을 충분히 내어 주고 파주력이 생긴 뒤에야 앵커가 선박을 지탱하는 정박 상태를 확인한다.

NoteBase

올바른 순서

ⓜ → ⓒ → ㉣ → ㉡ → ㉠

ⓜ: Windlass(양묘기)에 기어를 넣고 역회전시켜 앵커를 수면 부근까지 내린다. 동력으로 앵커를 내려 투하를 준비하는 단계이다.

ⓒ: 브레이크 밴드를 죄어 앵커의 무게를 지탱한다. **기어를 빼기 전에 브레이크가 하중을 받도록** 해야 앵커가 제어 없이 내려가는 것을 막을 수 있다.

㉣: 브레이크로 앵커를 지탱한 상태에서 Windlass 기어를 빼고 대기한다. 투묘 위치에 도달하면 브레이크 밴드를 풀어 앵커를 내린다. 기어를 분리했으므로 브레이크로 체인이 풀려 나가는 속도를 제어한다.

㉡: 앵커를 내린 뒤 수심의 3~4배 정도까지 체인을 연속으로 내어 준다. 앵커가 해저에 걸려 선박이 끌려가는 데 저항하는 힘인 파주력이 생기면, 수심을 고려하여 체인 길이와 장력을 조절한다.

㉠: **Brought Up Anchor** 상태인지 확인한다. 이는 앵커가 파주력을 발휘하여 선박의 진행이 멈추고 앵커와 체인이 선박을 지탱하는 상태이다. 앵커 투하와 체인 조절을 마친 뒤 실제로 정박이 이루어졌는지 확인하는 마지막 단계이다.

NoteBase

문 15. 다음 중 조선(操船)에 영향을 미치는 외력에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 항해 중 해저경사의 영향을 받을 경우, 전진 중에는 선미가 깊은 쪽으로 편향하고 후진 중에는 선수가 깊은 쪽으로 편향한다.

② 선박 간의 간섭이 있는 경우 상호 거리 폭이 좁거나 항과속력이 빠를수록 외력의 영향이 크고, 선박의 크기에 있어서는 대형선보다 소형선이 받는 영향이 더 크다.

③ 협수도 등 강한 조류 수역을 항해하는 경우, 역조보다 순조 시 타효가 더 양호하다.

④ 두 선박이 추월상태에 있는 경우, 나란히 되었을 때 선체 중앙부분은 서로 밀어낸다.

정답 2번

간단한 해설

선박 사이의 간격이 좁고 항해속력이 빠를수록 **선박 간 간섭이 커진다**. 크기가 다른 두 선박이 가까이 항해할 때는 **소형선이 더 큰 영향**을 받는다.

선지별 해설

① X: 해저경사로 좌우 수심이 다르면 선체 주위의 흐름과 압력이 비대칭이 되어 편향이 생긴다. 전진 중에는 **선수가 깊은 쪽으로, 선미가 얕은 쪽으로** 편향하는 것이 기본 경향이다. 후진 중에는 반대로 선미가 깊은 쪽으로, 선수가 얕은 쪽으로 편향하므로 선지는 방향을 거꾸로 설명했다.

② O: 선박 사이의 간격이 좁아지면 그 사이의 물 흐름과 압력 변화가 커지고, 항해속력이 빨라질수록 유체력도 커져 간섭이 강해진다. 크기가 다른 선박 사이에서는 **소형선의 운동이 더 크게 영향**을 받는다. 이는 소형선에 작용하는 힘의 절대값이 언제나 더 크다는 뜻이 아니라, 간섭으로 인한 조종상의 영향이 더 크다는 뜻이다.

③ X: 타효는 타에 작용하는 물의 흐름에 좌우된다. 협수도에서 같은 대지속력으로 조종한다면 **순조보다 역조에서 타효가 더 양호**하다. 역조에서는 조류를 거슬러 가므로 대수속력이 더 커져 타에 충분한 유입류를 확보하기 쉽다. 순조라고 대지속력이 빨라지는 것만으로 타효까지 좋아지는 것은 아니다.

④ X: 두 선박이 나란히 되면 선체 사이, 특히 중앙부의 물 흐름이 빨라지고 압력이 낮아져 **서로 끌어당기는 흡인작용**이 생긴다. 선수 부근의 반발작용과 선체 중앙부의 흡인작용을 구별해야 하며, 중앙부분이 서로 밀어낸다는 설명은 반대이다.

NoteBase

문 16. 다음 <보기>는 선회권에 대한 설명이다. 각 괄호 안에 들어갈 숫자로 가장 옳은 것은?

<보기>
㉠ 종거 : 전타 위치에서 선수가 (가)° 회두하였을 때까지 원침로선 상 전진거리로 국제해사기구(IMO) 조종성능 기준에 따르면 수선간장의 (나)배 이하여야 한다.
㉡ 횡거 : 전타 위치에서 선수가 (다)° 회두하였을 때까지 원침로에서 직각방향으로 잰 거리
㉢ 선회경 : 회두가 원침로로부터 (라)°된 곳까지 원침로에서 직각방향으로 잰 거리로 국제해사기구(IMO) 조종성능 기준에 따르면 수선간장의 (마)배 이하이어야 한다.

① (가): 90, (나): 5, (다): 90, (라): 180, (마): 4.5
② (가): 90, (나): 4.5, (다): 180, (라): 90, (마): 5
③ (가): 90, (나): 5, (다): 180, (라): 90, (마): 4.5
④ (가): 90, (나): 4.5, (다): 90, (라): 180, (마): 5

정답 4번

간단한 해설

IMO 기준에서 종거는 **수선간장의 4.5배 이하**, 선회경은 **5배 이하**여야 한다. 횡거는 선회경과 달리 **90° 회두**를 기준으로 잰다.

빈칸별 해설

(가) 90: 종거는 전타 위치에서 선수가 **90° 회두**할 때까지 이동한 거리를 원침로 방향으로 잰 값이다. 실제 선회 궤적을 따라 잰 이동거리가 아니라 앞쪽으로 나아간 거리이다.

(나) 4.5: IMO 결의 MSC.137(76) 5.3.1에서 정한 종거의 한계는 **수선간장의 4.5배 이하**이다. 수선간장은 선미수선과 선수수선 사이의 길이이다.

(다) 90: 횡거는 선수가 **90° 회두**했을 때 원침로선에서 직각방향으로 떨어진 거리이다. 종거와 측정 시점은 같지만, 종거는 앞쪽 거리이고 횡거는 옆쪽 거리이다.

(라) 180: 선회경은 선수가 **180° 회두**했을 때 원침로선에서 직각방향으로 잰 거리이다. 횡거와 측정 방향은 같지만 회두각이 다르다.

(마) 5: 같은 IMO 선회성능 기준에서 선회경의 한계는 **수선간장의 5배 이하**이다. 종거의 4.5배 기준과 구별한다.

따라서 빈칸의 값은 (가) 90, (나) 4.5, (다) 90, (라) 180, (마) 5로, ④의 조합과 일치한다.

NoteBase

문 17. 다음 <보기> 중 길이 300 m 국제항해에 종사하는 컨테이너선의 만재흘수선에 존재하지 않는 기호는 모두 몇 개인가?

<보기>

㉠ TF ㉡ T

㉢ S ㉣ W

㉤ LF ㉥ C_1

㉦ WNA ㉧ C_2

① 2개

② 3개

③ 4개

④ 5개

정답 3번

간단한 해설

길이가 100 m를 넘으면 동기 북대서양 만재흘수선이 동기 만재흘수선과 일치하므로 **W로 표시하고 WNA는 따로 표시하지 않는다**.

NoteBase

보기별 해설

㉠ TF — 표시한다. 열대 담수 만재흘수선으로, 열대 수역의 담수에서 적용하는 기호이다.

㉡ T — 표시한다. 열대 만재흘수선으로, 열대 수역의 해수에서 적용하는 기호이다.

㉢ S — 표시한다. 하기 만재흘수선으로, 여름철 해수에서 적용하는 기준선의 기호이다.

㉣ W — 표시한다. 동기 만재흘수선으로, 겨울철 해수에서 적용한다. 이 선박에서는 동기 북대서양 만재흘수선도 W로 나타낸다.

㉤ LF — 표시하지 않는다. 하기 담수 목재 만재흘수선이다. **갑판에 목재를 싣는 선박에 목재 건현을 지정한 경우**에 사용하는 기호이므로, 문제의 컨테이너선에는 적용하지 않는다.

㉥ C_1 — 표시하지 않는다. 여객선의 구획만재흘수선 기호로, 주된 여객 운송 상태에 대응한다. 선체 구획에 따른 침수 시 안전을 확보하기 위한 흘수 한계를 나타내며, 문제의 컨테이너선에 표시하는 기호가 아니다.

㉦ WNA — 따로 표시하지 않는다. 동기 북대서양 만재흘수선이다. 길이 100 m 이하의 선박은 해당 북대서양 수역의 겨울철에 동기 건현보다 50 mm 큰 건현을 적용하지만, **100 m를 넘는 선박은 동기 건현과 같다**. 따라서 길이 300 m인 이 선박은 두 선이 일치하여 W만 표시한다.

㉧ C_2 — 표시하지 않는다. 여객과 화물을 번갈아 싣는 등 운송 상태가 달라질 때 추가로 지정하는 여객선의 구획만재흘수선 기호이다. C_1과 마찬가지로 문제의 컨테이너선에는 적용하지 않는다.

표시하지 않는 기호는 ㉤ LF, ㉥ C_1, ㉦ WNA, ㉧ C_2로 모두 4개이다.

NoteBase

문 18. 다음 <보기> 중 황천시 조선법과 관련된 용어 설명으로 옳은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ Lurching : 선체가 횡동요 중에 옆에서 돌풍을 받거나 파랑 중에서 대각도 조타를 하면 선체가 갑자기 큰 각도로 경사하게 되는 현상
㉡ Slamming : 파를 선수에서 받으면서 항해하면 선수 선저부는 강한 파의 충격을 받아 선체는 짧은 주기로 급격한 진동을 하게 되는데 이러한 파에 의한 충격
㉢ Broaching : 선박이 파도를 선미로부터 받으며 항주할 때 선체 중앙이 파도의 마루나 파도의 오르막 파면에 위치하면 급격한 선수 동요에 의해 선체가 파도와 평행하게 놓이게 되는 현상
㉣ Heave to : 풍랑을 선수로부터 좌우현 45°~60° 방향으로 받아 조타가 가능한 최소 속력으로 전진하는 방법
㉤ Lie to : 황천 속에서 기관을 작동해 선체를 풍하 쪽으로 움직이도록 하는 방법
㉥ Scudding : 풍랑을 선미 쿼터로 받으며 파에 쫓기는 자세로 항주하는 방법
㉦ L.L.S. Rule : 북반구에서 태풍이 접근할 때 풍향이 좌전 변화하면 자선은 태풍의 진로의 좌반원에 있으므로 바람을 좌현 선미에 받으면서 조종하는 방법

① 3개
② 4개
③ 5개
④ 6개

정답 2번

간단한 해설

히브투는 풍랑을 선수 가까운 사선 방향에서 받으며 최소 속력으로 전진하고 라이투는 **기관을 정지하고 표류**하는 방법이다. 북반구의 L.L.S. Rule에서는 바람을 **우현 선미**로 받아 피항한다.

NoteBase

보기별 해설

㉠ O: Lurching은 횡동요 중 돌풍을 받거나 파랑 중 큰 각도로 조타할 때 선체가 **갑자기 크게 횡경사**하는 현상이다. 규칙적으로 좌우로 흔들리는 횡동요 자체와 구별된다.

㉡ O: Slamming은 선수 쪽에서 파를 받으며 항해할 때 **선수 선저부에 가해지는 파의 충격**이다. 이 충격으로 선체에 짧은 주기의 급격한 진동이 생길 수 있다.

㉢ O: Broaching은 선미에서 파를 받으며 항해하는 중 보침이 어려워져 선수가 급격히 돌아가고, 선체가 **파도의 마루선과 나란히** 놓이는 현상이다. 파를 옆으로 받는 자세가 되므로 큰 횡경사나 전복 위험이 생긴다.

㉣ X: Heave to는 풍랑을 선수로부터 **약 2~3점, 즉 22.5°~33.75°**의 사선 방향에서 받으며 조타가 가능한 최소 속력으로 전진하는 방법이다. 보기의 45°~60°가 잘못되었다.

㉤ X: Lie to는 **기관을 정지**하고 선체가 풍하 쪽으로 표류하도록 하는 방법이다. 기관을 작동해 움직인다는 설명을 고쳐야 한다.

㉥ O: Scudding은 풍랑을 **선미 쿼터 방향**에서 받으며 파에 쫓기는 자세로 항주하는 방법이다. 선수로 파를 받는 히브투와 수파 방향이 다르다.

㉦ X: 북반구에서 풍향이 좌전하면 태풍 진로의 좌반원에 있다는 판단은 맞지만, 피항할 때는 바람을 **우현 선미**로 받는다. 보기의 좌현 선미를 우현 선미로 고쳐야 한다.

옳은 보기는 ㉠·㉡·㉢·㉥으로 모두 4개이며, 선택지 ②의 개수와 일치한다.

NoteBase

문 19. 다음 중 GPS 오차에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 수신기 오차 : 전기적인 상호 간섭과 수학적인 반올림에 의한 오차이다.

② 전파의 속도 변동으로 인한 오차 : 전리층에서 전파의 굴절로 생기는 오차로 2개의 서로 다른 주파수를 가진 전파를 이용하여 해결한다.

③ 고의 오차 : 군사 보안상의 목적으로 고의적으로 발생시키는 오차로 P신호의 오차는 일반적으로 100 m 내외이다.

④ GDOP : 위성 사이의 각도에서 생기는 기하학적인 오차로 위치를 정확히 측정하기 위해서는 위성 사이의 각도가 큰 위성을 선택하고 모든 위성의 상대적인 위치를 분석하고 GDOP가 가장 적은 4개 이상의 후보 위성을 선택하여 위치를 구한다.

정답 3번

간단한 해설

'100 m 내외'는 P신호의 오차가 아니라 과거 고의 오차인 SA가 적용된 **민간용 C/A신호의 수평 위치 오차 수준**이다. P신호는 군용 등 허가된 사용자의 정밀측위에 쓰인다.

선지별 해설

① O: 수신기 내부의 전기적 간섭이나 잡음은 신호를 측정하는 과정에 오차를 만든다. 위치를 계산할 때 유한한 자릿수로 수치를 처리하면서 생기는 반올림 오차도 수신기 오차에 포함된다.

② O: 전리층에서는 전파의 전파속도가 변해 신호 도달시간에 오차가 생긴다. 이 영향은 주파수에 따라 달라지므로 **서로 다른 두 주파수의 측정값을 결합**하면 주된 전리층 지연 오차를 제거할 수 있다. 모든 전파 지연 오차를 없앤다는 뜻은 아니다.

③ X: 군사 보안 목적으로 민간용 측위 정확도를 낮추던 고의 오차를 SA라고 한다. 선지의 'P신호의 오차는 일반적으로 100 m 내외'는 **과거 SA 적용 시 민간용 C/A신호의 수평 위치 오차 수준**으로 고쳐야 한다. P신호는 군용 등 허가된 사용자의 정밀측위에 쓰인다. SA는 2000년 5월에 중단되었으므로 이 수치를 현재 민간용 GPS의 일반적인 오차로 보아서는 안 된다.

④ O: GDOP는 위성과 수신기의 기하학적 배치가 위치·시간 추정 오차를 얼마나 증폭하는지 나타내는 지표로, **값이 작을수록 유리하다**. 위성이 한쪽에 몰리기보다 넓게 분포한 배치가 일반적으로 유리하며, 상대적 배치를 분석해 GDOP가 작은 위성 조합을 선택한다. 3차원 위치와 수신기 시계 오차를 함께 구하려면 최소 4개의 위성이 필요하다.

NoteBase

문 20. 다음 <보기>의 내용을 바탕으로 선체 무게중심(G)의 이동량을 구하시오. (단, 메타센터는 이동하지 않음)

<보기>
선장 : 본선의 입출항시 횡요주기는 얼마입니까?
항해사 : 본선의 출항시 횡요주기는 20초, 입항시 횡요주기는 16초입니다.
선장 : 본선의 선폭은 얼마입니까?
항해사 : 본선의 폭은 20 m입니다.

① 0.36 m
② 0.64 m
③ 1 m
④ 1.64 m

정답 1번

간단한 해설

횡요주기가 20초에서 16초로 짧아지면 GM은 0.64 m에서 1 m로 증가한다. 메타센터가 고정되어 있으므로 이 차이만큼 **무게중심이 0.36 m 하강**한다.

계산 과정

횡요주기를 이용하는 간이 GM 추정식은 $GM = \left(\frac{0.8B}{T}\right)^2$이다. B는 선폭(m), T는 횡요주기(초)이며, GM은 무게중심 G에서 메타센터 M까지의 높이(m)이다. 작은 횡요에 대한 근사식으로, 이 문제에서는 출항과 입항에 같은 계수 0.8을 적용하고 선폭 B = 20 m를 대입한다.

출항 시: 횡요주기 20초를 대입하면 $GM = \left(\frac{0.8 \times 20}{20}\right)^2 = 0.64$ m이다.

입항 시: 횡요주기 16초를 대입하면 $GM = \left(\frac{0.8 \times 20}{16}\right)^2 = 1$ m이다. 횡요주기가 짧아졌으므로 GM이 커진다.

무게중심의 이동: 메타센터 M이 이동하지 않으므로 **GM의 증가량은 G의 하강량**과 같다. 따라서 무게중심은 출항 시보다 1 − 0.64 = 0.36 m 내려갔으며, 이동량은 ①의 0.36 m와 일치한다.

NoteBase

문 21. 다음 <보기>는 연안 항해 중 교차방위법으로 선위를 측정하고자 할 때 주의사항을 열거한 것이다. 옳은 것으로만 묶인 것은?

<보기>
㉠ 물표 선정 시 해도상 위치가 명확하고 다른 것과 오인 우려가 없어야 한다.
㉡ 물표가 선수미선을 중심으로 한방향으로 치우쳐 있을 때 앞쪽 물표에서 뒤쪽 물표 순으로 방위를 측정하면 선위가 물표에서 먼 쪽으로 편위된다.
㉢ 위치선 교각이 90°에 가까운 것을 선정하고 교각이 30° 이하인 것은 피한다.
㉣ 방위 측정 시 일반적으로 가까운 물표와 멀리 있는 물표가 있을 때 멀리 있는 물표 방위를 먼저 측정하고 선수미선 방향의 물표와 정횡 방향의 물표가 있을 때는 선수미선 쪽 물표의 방위를 먼저 측정한다.
㉤ 물표 선정 시 가능하면 3물표가 같은 원둘레에 있는 것을 선정한다.

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

정답 2번

간단한 해설

교차방위법은 방위를 재는 동안 배가 이동하므로 **방위 변화가 느린 물표를 먼저** 측정한다. 한쪽에 치우친 물표를 앞쪽부터 뒤쪽 순서로 재면 선위는 물표에서 먼 쪽이 아니라 **가까운 쪽으로 편위**된다.

NoteBase

보기별 해설

교차방위법은 해도에 위치가 알려진 둘 이상의 물표 방위를 거의 동시에 측정하고, 각 물표에서 그은 위치선의 교점으로 선박의 위치를 구하는 방법이다.

㉠ O: 해도에 표시된 물표와 실제 관측한 물표가 일치해야 올바른 위치선을 그을 수 있다. 따라서 위치가 명확하고 다른 물표와 혼동할 우려가 없는 대상을 선정한다.

㉡ X: 물표들이 선수미선의 한쪽에 치우쳐 있을 때 앞쪽 물표부터 뒤쪽 물표 순으로 측정하면, 측정 사이의 선박 이동 때문에 교점이 **물표에 가까운 쪽**으로 편위된다. 선지의 '먼 쪽'을 '가까운 쪽'으로 고쳐야 한다. 서로 다른 시각의 위치선을 같은 시각의 선위로 취급하면서 생기는 오차이다.

㉢ O: 두 위치선이 90°에 가깝게 교차하면 같은 방위 오차에 따른 교점의 이동이 작다. 교각이 작아 두 선이 거의 평행해지면 작은 방위 오차도 큰 선위 오차로 이어지므로, 30° 이하의 작은 교각은 피한다.

㉣ O: 일반적으로 먼 물표는 가까운 물표보다, 선수미선 방향의 물표는 정횡 방향의 물표보다 선박 이동에 따른 방위 변화가 느리다. 따라서 **먼 물표와 선수미선 방향의 물표를 먼저** 재고, 방위 변화가 빠른 가까운 물표와 정횡 방향의 물표를 나중에 재면 마지막 관측 시각을 기준으로 한 선위 오차를 줄일 수 있다.

㉤ X: 세 물표가 같은 원둘레에 있다는 사실은 정확한 선위를 보장하는 선정 기준이 아니다. 특히 **자선과 세 물표가 같은 원주상**에 놓이면, 각 방위에 같은 크기와 방향의 정오차가 있어도 위치선이 한 점에서 만나 오차삼각형이 생기지 않을 수 있다. 오차를 알아차리기 어려우므로 이런 배치를 피한다.

옳은 보기는 ㉠·㉢·㉣이며, 이 조합은 ②에 해당한다.

NoteBase

문 22. 다음 중 각종 전자계기에 대한 이용 주파수대를 분류한 것으로 가장 옳지 않은 것은?

① Loran-C : LF (Low Frequency)

② Omega : MF (Medium Frequency)

③ GPS : UHF (Ultra High Frequency)

④ Decca : LF (Low Frequency)

정답 2번

간단한 해설

Omega는 약 10~14 kHz의 **VLF(초장파)**를 사용한다. MF(중파)는 300~3,000 kHz 대역이므로 Omega의 이용 주파수대와 다르다.

선지별 해설

① O: Loran-C의 중심 주파수는 100 kHz이다. LF(장파)는 30~300 kHz 대역이므로 Loran-C를 LF로 분류한다.

② X: Omega는 약 10~14 kHz의 전파를 이용한 항법 시스템이다. 이 주파수는 3~30 kHz인 **VLF(초장파)**에 속한다. 선지의 MF(Medium Frequency)는 VLF(Very Low Frequency)로 고쳐야 한다. MF(중파)의 주파수대는 300~3,000 kHz이다.

③ O: GPS의 대표적인 신호 주파수는 L1 1,575.42 MHz, L2 1,227.60 MHz이다. 두 주파수 모두 **UHF의 300~3,000 MHz 대역**에 속하므로 UHF로 분류한다.

④ O: Decca는 약 70~130 kHz의 전파를 이용한다. 이 주파수는 LF의 30~300 kHz 대역에 속하므로 Decca를 LF로 분류한다.

NoteBase

문 23. 선속이 16 knots인 선박이 어느 등대를 12시 00분에 좌현 045°로 관측하고, 같은 침로로 항해하다가 12시 45분에 정횡으로 통과할 때 선박과 등대와의 거리는?

① 8 miles

② 10 miles

③ 12 miles

④ 14 miles

정답 3번

간단한 해설

등대를 좌현 45°에서 관측한 뒤 같은 침로로 항해하여 정횡에 이르면 **정횡거리와 두 관측 사이의 항주거리가 같다**. 16 knots로 45분간 항해한 거리가 12해리이므로 정횡거리도 12해리이다.

계산 과정

관측 위치와 등대의 관계: 12시 00분의 선박 위치를 A, 12시 45분의 위치를 B, 등대를 L이라 한다. 좌현 045°는 선수 방향에서 왼쪽으로 45°인 방향이고, 정횡은 선수 방향과 90°를 이루는 옆 방향이다. 같은 침로로 항해하므로 삼각형 ABL은 A에서 45°, B에서 90°인 직각이등변삼각형이다. 따라서 **항주거리 AB와 정횡거리 BL이 같다**.

항주거리 계산: 12시 00분부터 12시 45분까지의 경과 시간은 45분이다. 1 knot는 1시간에 1해리를 가는 속력이므로, 16 knots를 유지할 때 항주거리는 다음과 같다.
$16 \times \frac{45}{60} = 12$해리

정횡거리: BL은 AB와 같으므로 선박과 등대 사이의 거리는 12해리이며, ③의 12 miles와 일치한다. 이 문제의 miles는 선속 단위 knots에 대응하는 해리이다.

NoteBase

문 24. 다음 <보기> 중 연안항법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 수평협각법은 물표를 선정하고 육분의(Sextant)로 수평협각을 측정하고 삼간 분도기를 이용하여 그들 협각을 각각의 원주각으로 하는 원의 교점을 구하는 방법으로 2개 이상의 물표가 있으면 측정이 가능하다.
㉡ 피험선은 어느 수심보다 얕은 구역에 들어가면 위험하다고 생각될 때 위험구역을 표시하는 등심선이다.
㉢ 위치선은 선박이 그 위에 존재할 것으로 생각되는 특정의 선으로 방위, 수평거리, 수평협각, 중시선, 수심, 전파계기에 의한 위치선 등이 있다.
㉣ 두 개의 목표가 일직선 위에 겹쳐 보일 때 관측자와 두 목표를 연결한 직선을 중시선이라 하고, 가까운 목표와 관측자 사이의 거리가 중시된 목표들 사이의 거리의 3배 이내인 경우에는 보다 정확한 위치선이 된다.
㉤ 시간차를 두고 측정한 두 위치선을 결합시켜 결정한 선위를 격시관측 선위라 하며, 대표적으로는 4점방위법, 선수배각법, 양측방위법이 있다.

① 1개
② 2개
③ 3개
④ 4개

정답 2번

간단한 해설

수평협각법으로 선위를 정하려면 **물표 3개 이상**이 필요하다. 얕은 위험구역을 구분하는 등심선은 피험선이 아니라 **경계선**이다.

NoteBase

보기별 해설

㉠ X: 수평협각법은 **물표 3개 이상**을 이용한다. 중앙 물표와 양쪽 물표 사이의 두 수평협각을 육분의로 측정하고, 삼간분도기 등으로 두 위치선의 교점을 구한다. 물표 2개로 하나의 협각만 측정하면 선박이 있을 원호만 정해지므로 선위를 하나의 점으로 결정할 수 없다.

㉡ X: 일정 수심보다 얕아 위험한 구역을 표시하는 등심선은 **경계선**이다. 피험선은 협수로 통과나 출입항 때 위험구역에 접근하는 것을 피하도록 미리 정해 둔 위험 예방선이다. 물표의 방위·거리·수평협각이나 중시선 등을 이용하며, 등심선만을 뜻하지 않는다.

㉢ O: 위치선은 특정 시각에 선박이 존재한다고 생각되는 점들을 이은 선이다. 물표의 방위로 직선, 수평거리나 수평협각으로 원 또는 원호를 얻을 수 있다. 중시선, 수심에 따른 등심선, 전파계기로 구한 선도 위치선으로 이용한다.

㉣ O: 두 물표가 일직선상에 겹쳐 보이면 관측자는 두 물표를 연결한 중시선 위에 있다. **관측자와 가까운 물표 사이의 거리가 두 물표 간 거리의 3배 이내**이면 정확한 위치선을 얻는 데 유리하다. 물표 사이가 관측거리에 비해 충분히 벌어져 있으면 배가 중시선에서 벗어날 때 두 물표가 어긋나 보이는 변화를 쉽게 알아볼 수 있다.

㉤ O: 격시관측 선위는 시간차를 두고 얻은 위치선을 결합하여 구한다. 먼저 얻은 위치선을 그동안의 선박 이동에 맞추어 **후측 시각으로 전위**한 뒤, 나중에 얻은 위치선과의 교점을 구한다. 양측방위법, 선수배각법, 4점방위법이 이에 해당한다.

옳지 않은 보기는 ㉠과 ㉡으로 2개이며, ②의 '2개'에 해당한다.

NoteBase

문 25. 다음 중 레이더에 마이크로파를 사용하는 이유로 가장 옳지 않은 것은?

① 최소 탐지거리를 짧게 하고 내부잡음이 감소한다.

② 회절이 적고, 직진이 양호하여 정확한 거리 측정이 가능하다.

③ 지향성이 양호하여 방위분해능을 높일 수 있다.

④ 강한 반사파를 이용하여 물체탐지 및 측정이 수월하다.

정답 1번

간단한 해설

최소 탐지거리는 주로 **펄스폭과 수신계의 회복시간**에 좌우되며 마이크로파를 쓴다는 이유만으로 짧아지지 않는다. **내부잡음**도 수신회로의 특성과 대역폭 등에 좌우되므로 마이크로파 사용 자체가 감소를 보장하지 않는다.

선지별 해설

① X: 펄스 레이더는 송신 중에 가까운 물체의 반사파가 돌아오면 이를 정상적으로 수신하기 어렵다. 따라서 최소 탐지거리를 줄이려면 **펄스폭을 짧게 하고 수신계가 빨리 회복**되도록 해야 한다. 내부잡음은 수신회로에서 발생하며 회로 특성·온도·대역폭 등에 영향을 받으므로, 마이크로파 사용 자체의 장점으로 설명할 수 없다.

② O: 마이크로파는 파장이 짧아 같은 장애물에 대한 회절이 비교적 적고 **직진성이 강하다**. 물체에서 돌아오는 반사파의 왕복시간을 측정하여 거리를 구하는 레이더에 적합하다.

③ O: 같은 크기의 안테나에서는 파장이 짧을수록 **좁은 빔**을 만들기 쉽다. 빔이 좁으면 거리가 비슷하지만 방위가 다른 두 물체를 따로 구별하기 쉬워 방위분해능이 높아진다.

④ O: 마이크로파는 선박의 금속 구조물처럼 파장에 비해 큰 물체에서 유효한 반사파를 얻기 쉬워 **반사파를 이용한 탐지와 측정**에 적합하다. 다만 실제 반사파의 세기는 물체의 재질·형상·방향 등에 따라 달라진다.

NoteBase

문 26. 다음 <보기>는 대권 항법에 대한 설명이다. 옳지 않은 것으로만 묶인 것은?

<보기>
㉠ 항해거리를 단축해 연료를 절약할 목적으로 대권을 따라 항해하는 항법이다.
㉡ 대권은 점장도 상에서는 극으로 불룩한 곡선으로 표시되며, 대권도 상에서는 직선으로 표시된다.
㉢ 실제상은 계산이나 대권도를 이용하여 변침점을 결정하고 변침점 사이를 항정선 항법에 의해 항해하는 항법으로 결국은 항정선 항법의 집합이라 볼 수 있다.
㉣ 위도가 높고 침로가 동, 서에 가까울수록 좋으며, 변침 횟수가 적어 침로가 일정하다.
㉤ 두 지점의 거리가 가까울수록 유리하다.

① ㉠, ㉡
② ㉡, ㉢
③ ㉢, ㉤
④ ㉣, ㉤

정답 4번

간단한 해설

대권 항법은 일반적으로 **변침이 필요해 침로가 일정하지 않으며** 단거리보다 **장거리 항해에서 거리 절약 효과가 크다**.

NoteBase

보기별 해설

㉠ O: 지구를 구로 볼 때 두 지점 사이의 최단 경로는 두 지점을 지나는 대권의 짧은 호이다. 대권 항법은 이 경로를 이용해 항해거리를 줄여 연료를 절약하려는 항법이다.

㉡ O: 점장도는 메르카토르 도법으로 만든 해도이다. 여기서 대권은 일반적으로 **극 쪽으로 불룩한 곡선**으로 나타나고, 대권도에서는 직선으로 나타난다. 다만 적도와 자오선은 점장도에서도 직선으로 표시되는 예외이다.

㉢ O: 대권을 정확히 따라가려면 침로를 계속 바꾸어야 한다. 실제 항해에서는 계산이나 대권도로 대권 위의 변침점을 정하고, **변침점 사이를 각각 항정선으로 연결**해 대권에 가까운 경로로 항해한다. 각 구간에서는 침로를 유지하지만 다음 구간으로 넘어갈 때는 변침한다.

㉣ X: 높은 위도에서 동서 방향으로 항해할수록 항정선보다 거리를 절약하는 효과가 크다는 앞부분은 맞다. 그러나 '변침 횟수가 적어 침로가 일정하다'는 부분은 잘못되었다. 대권은 적도와 자오선 등의 예외를 제외하면 진행에 따라 진침로가 달라지므로 **변침이 필요하다**. 침로를 일정하게 유지하는 것은 항정선 항법의 특징이다.

㉤ X: 두 지점이 가까우면 대권과 항정선의 거리 차이가 작아, 대권 항법으로 얻는 거리 절약 효과도 작다. 다른 조건이 비슷하다면 **장거리 항해에서 더 유리하다**고 고쳐야 한다.

④의 조합은 ㉣의 '침로가 일정하다'와 ㉤의 '거리가 가까울수록 유리하다'라는 두 오류를 함께 묶은 것이다.

NoteBase

문 27. 다음 <보기>가 설명하는 수색방식으로 가장 옳은 것은?

<보기>
㉠ 조난자의 위치가 불확실하여 넓은 해면을 수색할 때
㉡ 수색해역이 광범위하여 여러 척의 수색세력에 수색구역을 분할해야 할 때
㉢ 수색의 시작점은 수색구역을 이루는 소구획의 한쪽 가장자리에 위치한다.

① 확대정방형 수색(Expaned Square Search)
② 부채꼴 수색(Sector Search)
③ 평행 수색(Parallel Sweep Search/Parallel Track Search)
④ 해공합동 수색(Coordinated Vessel-Aircraft Search)

정답 3번

간단한 해설

조난자의 위치가 불확실한 넓은 해역은 **일정한 간격의 평행 항적**으로 빠짐없이 훑는다. 여러 수색세력에 구역을 나누어 맡기고 각 구역의 가장자리 부근에서 시작하는 것이 평행 수색의 특징이다.

핵심 풀이

평행 수색은 사각형 수색구역 안에서 서로 평행한 항적을 일정한 간격으로 따라가며 해역을 고르게 수색하는 방식이다.

㉠ 위치가 불확실하고 수색해역이 넓으면 특정 지점 주변에 집중하기보다 **넓은 구역을 고르게 수색**해야 한다. 평행 수색은 나란한 항적을 이어 가며 구역 전체를 훑는 데 적합하다.

㉡ 수색구역을 여러 소구획으로 나누어 각 수색세력에 배정하면 넓은 해역을 분담하여 수색할 수 있다. 각 세력은 맡은 구역 안에서 평행 항적을 따라 수색한다.

㉢ 수색은 소구획의 한쪽 모서리 부근에서 시작하여 안쪽으로 진행한다. 시작점은 모서리를 이루는 두 경계에서 각각 항적 간격의 절반만큼 안쪽에 두므로, 보기의 가장자리는 경계선 바로 위가 아니라 **경계에 가까운 안쪽**으로 이해한다. 세 단서는 ③ 평행 수색에 해당한다.

확대정방형 수색은 추정 위치를 중심으로 정방형 항적을 점차 넓히고, 부채꼴 수색은 위치가 비교적 정확히 알려진 좁은 구역을 중심점 주위로 반복 수색한다. 해공합동 수색은 선박과 항공기가 서로 움직임을 맞추어 수색하는 방식으로, 여러 척에 소구획을 배정한다는 보기만으로 해공합동 수색이 되지는 않는다.

NoteBase

문 28. 다음 중 평판용골(Flat Keel)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 선저 외판의 일부분으로 볼 수 있으며, 선저에서 종강력을 분담하는 중요한 재료이다.

② 흘수를 증가시키지 않고 선저 내부 구조와의 연결이 완전하여 선저에 필요한 강도를 부여한다.

③ 건조 시 결합이 쉽고 수밀이 용이하다.

④ 구조가 간단하고 풍압에 의한 압류를 막아 횡동요를 감쇠시킨다.

정답 4번

간단한 해설

평판용골은 선저 외판과 편평하게 이어져 **종강력을 분담**한다. 선저 아래로 돌출된 방형용골처럼 **압류와 횡동요를 억제하는 구조는 아니다**.

선지별 해설

① O: 평판용골은 선저 중심선을 따라 놓이는 판으로, 선저 외판의 일부를 이룬다. 선체가 길이 방향으로 휘어지는 힘에 저항하는 **종강력**을 다른 선저 부재와 함께 분담한다.

② O: 평판용골은 선저 아래로 크게 돌출되지 않아 방형용골처럼 **흘수를 증가시키지 않는다**. 내부의 중심선거더 등과 연결되어 선저 구조를 보강한다.

③ O: 판 형태로 선저 외판 및 내부 구조와 연결하므로 건조할 때 부재의 결합이 쉽다. 이음부를 연속적으로 연결하여 물이 새지 않게 하는 **수밀 시공도 용이하다**.

④ X: 풍압 때문에 배가 옆으로 밀리는 압류를 줄이고 횡동요를 감쇠시키는 것은 선저 아래로 돌출된 **방형용골**의 특성이다. 평판용골은 선저와 편평하게 이어지는 구조이므로 이러한 돌출 용골의 기능을 기대하기 어렵다. 구조가 간단하다는 점만으로 압류·횡동요 억제 기능까지 평판용골의 특성으로 볼 수는 없다.

NoteBase

문 29. 다음 <보기> 중 X-Band 레이더의 특징으로 옳은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 방위분해능이 우수하고 작은 물체 탐지에 유리하다.
㉡ 3.2 cm 파장과 주파수 9GHz(9,375 MHz)대를 사용한다.
㉢ 해면반사의 영향이 적고 맹목구간이 좁다.
㉣ 원거리 탐지에 유리하고 눈, 비가 올 때 유리하다.

① ㉠, ㉡
② ㉡, ㉢
③ ㉠, ㉡, ㉢
④ ㉡, ㉢, ㉣

정답 1번

간단한 해설

X-Band는 **약 3.2 cm의 짧은 파장**을 쓰므로 방위분해능이 좋고 작은 물체를 탐지하는 데 유리하다. 해면반사와 눈·비의 영향을 덜 받는 쪽은 S-Band이다.

보기별 해설

㉠ O: 방위분해능은 같은 거리에 나란히 있는 두 물체를 구별하는 능력이다. 같은 크기의 안테나라면 파장이 짧은 X-Band가 더 좁은 수평 빔을 만들므로 **서로 가까운 물체를 구별**하기 쉽다. 작은 물체의 탐지에도 유리하다.

㉡ O: 선박용 X-Band 레이더는 약 3 cm의 파장과 9 GHz대의 주파수를 사용한다. 보기의 **3.2 cm와 9,375 MHz**는 이에 해당하는 파장과 주파수이다. 두 값은 전파 속도를 기준으로 서로 대응한다.

㉢ X: X-Band는 S-Band보다 **해면반사의 영향을 더 크게** 받는다. 해면반사는 파도에서 돌아온 반사파가 표적의 반사파를 가리는 현상이다. 따라서 '해면반사의 영향이 적다'는 설명은 S-Band의 특성으로 고쳐야 한다.
맹목구간은 마스트 등 장애물과 안테나 설치 위치의 영향을 받으므로, X-Band라는 이유만으로 좁다고 할 수도 없다.

㉣ X: **원거리와 눈·비가 오는 상황에서의 탐지**에 상대적으로 유리한 것은 S-Band이다. 파장이 더 긴 S-Band는 강수에 의한 감쇠와 불필요한 반사의 영향을 덜 받아 악천후에서 표적을 탐지하기 좋다. X-Band는 작은 표적의 식별에 유리하지만, 이 특성을 악천후·원거리 탐지의 장점과 혼동하면 안 된다.

X-Band의 특성에 해당하는 보기는 ㉠과 ㉡의 두 개이며, 이 조합은 ①의 '㉠, ㉡'과 일치한다.

NoteBase

문 30. 다음 <보기> 중 방위분해능에 대한 설명으로 옳지 않은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 수평빔폭이 작을수록 방위분해능이 좋다.
㉡ 목표물의 영상은 수평빔폭의 1/2만큼 좌우로 확대되어 나타난다.
㉢ 같은 거리에 방위각도가 조금 다른 인접한 2개의 물표에 대하여 지시기상의 스코프에서 분리된 2개의 휘점으로 나타낼 수 있는 능력을 말한다.
㉣ 방위분해능을 좋게 하기 위해서는 펄스폭을 짧게 유지해야 한다.
㉤ 레이더 안테나의 크기는 크고 파장이 길수록 방위분해능이 좋아진다.

① 1개
② 2개
③ 3개
④ 4개

정답 2번

간단한 해설

펄스폭을 짧게 하면 **거리분해능**이 좋아진다. 방위분해능은 수평빔폭이 좁을수록 좋아지며 이를 위해서는 안테나가 크고 **파장이 짧아야** 한다.

NoteBase

보기별 해설

㉠ O: 수평빔폭이 좁으면 비슷한 방위에 있는 두 물표의 영상이 덜 겹친다. 따라서 더 작은 방위 차이도 구별할 수 있어 **방위분해능이 좋아진다**.

㉡ O: 기본적인 수평빔폭에 따른 영상 확대에서는 빔의 앞부분이 물표에 닿을 때부터 뒷부분이 벗어날 때까지 반사파가 수신된다. 이 때문에 물표의 영상은 실제보다 좌우 각각 **수평빔폭의 1/2**만큼 넓어지며, 양쪽의 확대분을 합하면 수평빔폭만큼이다.

㉢ O: 방위분해능은 **같은 거리에 있고 방위가 조금 다른 두 물표**를 화면에서 별개의 휘점으로 구별하는 능력이다. 거리는 같고 방위가 다르다는 조건이 핵심이다.

㉣ X: 펄스폭을 짧게 하면 같은 방위에서 거리가 가까운 두 물표의 반사파를 구분하기 쉬워져 **거리분해능**이 좋아진다. 방위분해능을 높이려면 펄스폭이 아니라 수평빔폭을 좁혀야 한다.

㉤ X: 같은 형태의 안테나에서는 수평 방향의 크기가 클수록, 파장이 짧을수록 수평빔폭이 좁아진다. 따라서 안테나가 크다는 부분은 맞지만, '파장이 길수록'은 **'파장이 짧을수록'**으로 고쳐야 한다.

옳지 않은 보기는 ㉣과 ㉤의 2개이므로, '2개'인 ②와 연결된다.

NoteBase

문 31. 다음 중 선박의 톤수에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 총톤수는 선박의 밀폐된 용적에서 제외적량을 제외한 총용적을 톤으로 표시한 것으로 등록세, 관세, 소득세 등의 산정 기준이 된다.

② 순톤수는 직접 상행위를 위한 용적을 표시하며, 도선료, 계선료, 항만시설사용료, 검역수수료 등의 산정 기준이 된다.

③ 배수톤수는 선박이 물에 잠김으로써 배제된 물의 무게를 톤으로 나타낸 것이며, 군함의 크기를 나타내는 데 사용한다.

④ 재화중량톤수는 선박이 적재할 수 있는 최대 무게를 나타낸 톤수로 매매와 용선료 산정의 기준이 된다.

정답 2번

간단한 해설

순톤수의 정의는 맞지만 도선료·계선료·검역수수료의 산정 기준은 **총톤수**이다.

선지별 해설

① O: 총톤수는 선박의 밀폐된 전체 용적에서 제외적량을 뺀 용적을 기준으로 산정한다. 선박의 크기를 나타내는 용적톤수이며, 등록세·관세·소득세 등의 산정 기준으로 쓰인다.

② X: 순톤수는 화물이나 여객의 운송처럼 직접 상행위에 쓰이는 공간의 용적을 나타낸다. 이 정의는 맞지만, **도선료·계선료·검역수수료의 기준은 총톤수**이므로 수수료의 산정 기준을 잘못 연결했다. 순톤수의 용도로는 톤세·항세·항만시설사용료 등이 있으므로, 선지에 든 용도가 모두 잘못된 것은 아니다.

③ O: 배수톤수는 선박이 물속에서 밀어낸 물의 무게를 톤으로 나타낸 것이다. 물에 떠 있는 선박은 부력과 무게가 평형을 이루므로, 배수톤수는 그 상태에서의 **선박 전체 무게**와 같다. 군함의 크기를 나타낼 때 주로 사용한다.

④ O: 재화중량톤수는 선박이 안전하게 적재할 수 있는 최대 중량으로, **만재배수량에서 경하배수량을 뺀 값**이다. 화물뿐 아니라 연료·청수·식량 등도 포함하며, 선박의 적재능력을 나타내므로 매매와 용선료 산정의 기준으로 쓰인다.

NoteBase

문 32. 다음 중 GMDSS에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① GMDSS는 무선통신에 디지털 위성통신기술을 도입하여 전 세계 해상에서 조난신호의 자동 송수신, 수색구조 및 항해안전정보를 제공하는 시스템이다.

② EPIRB는 위성을 이용하여 선박이나 항공기가 조난 상태에서 생존자의 위치를 알리는 무선설비로 수색과 구조 작업 시 생존자의 위치 결정을 용이하게 하도록 한다.

③ SART는 레이더가 설치된 구조 선박이 생존자들(레이더 트랜스폰더)에게 10해리 이내로 접근하게 되면, 이 장비가 구조선박의 S-Band 레이더 신호에 응답하여 레이더 화면에 12개의 점선으로 생존자들의 위치를 알려주는 장비이다.

④ 양방향 VHF 무선전화장치는 조난 현장에서 생존정과 구조선 사이에서 조난자의 구조에 관한 무선 전화통화에 사용하는 휴대용 무선 전화 장치로 비상시 최소 8시간 이상 사용 가능할 수 있도록 항상 준비되어 있어야 한다.

정답 3번

간단한 해설

레이더형 SART는 S-Band가 아니라 **X-Band(9 GHz, 파장 약 3 cm)** 레이더 신호에 응답한다. 응답 신호는 레이더 화면에 12개의 점으로 이어져 나타나 조난자의 위치를 알려준다.

선지별 해설

① O: GMDSS는 위성통신과 지상 무선통신을 결합한 전 세계 해상 조난·안전 통신체계이다. 디지털 선택호출 등의 기술로 조난경보를 신속하게 송수신하고, 수색·구조 통신과 항해안전정보 제공을 지원한다.

② O: EPIRB는 조난경보와 위치 파악에 필요한 신호를 위성으로 보내 수색·구조를 돕는 비상위치지시용 무선표지설비이다. 이 선지는 위성을 통한 조난 위치 통보 기능을 설명한다. 다만 장비 명칭은 **선박용 EPIRB와 항공기용 ELT**를 구별한다.

③ X: 레이더형 SART는 **X-Band(9 GHz, 파장 약 3 cm)** 레이더 신호를 수신하면 응답하여 레이더 화면에 방사상으로 늘어선 12개의 점을 만든다. S-Band 레이더 신호에는 응답하지 않으므로 'S-Band'를 'X-Band'로 고쳐야 한다. 탐지거리는 레이더와 SART의 안테나 높이 등 조건에 따라 달라지므로, 선지의 '10해리 이내'를 모든 조건에서 보장되는 고정 거리로 보아서는 안 된다.

④ O: 양방향 VHF 무선전화장치는 조난 현장에서 생존정·선박·구조대 사이의 음성통신에 사용하는 휴대용 장치이다. 비상용 전원은 규정된 송수신 주기로 **최소 8시간 운용**할 수 있어야 한다. 이때 1분 주기는 송신 6초, 신호가 들리는 수신 6초, 스켈치로 소음을 차단한 수신대기 48초이며, 8시간 내내 연속 송신한다는 뜻은 아니다.

NoteBase

문 33. 다음 중 천체를 이용한 컴퍼스 오차 측정법과 그 특징을 연결한 것으로 가장 옳지 않은 것은?

① 시진방위각법 : 천체의 나침방위를 측정함과 동시에 그 때의 시진의시로 산출한 천체의 시각, 적위, 추측위도의 3요소에 의하여 천체의 진방위를 구하고, 나침방위와 비교하여 오차를 구하는 방법이다.

② 출몰방위각법 : 천체의 진출몰시의 방위각(천체의 중심이 진수평권 상에 있을 때의 방위각)을 측정하여 계산에 의한 진방위각과 비교하여 컴퍼스 오차나 자차를 구하는 방법이다.

③ 고도방위각법 : 임의의 시각에 천체의 고도와 나침방위를 측정하여 추측위도, 적위 및 고도를 요소로 계산한 진방위와 나침방위를 비교하여 나침의 오차를 구하는 방법이다.

④ 북극성방위각법 : 북극성의 방위와 그 때의 시각과 경도를 알고 계산에 의하여 구한 진방위를 비교하여 나침의 오차나 자차를 구하는 방법이다.

정답 4번

간단한 해설

북극성의 진방위는 **양자리의 지방시각과 관측자의 위도**로 구한다. 시각과 경도만 제시한 설명에는 필요한 위도가 빠져 있다.

선지별 해설

① O: 시진방위각법은 관측 시각으로 천체의 시각을 산출한 뒤, **시각 · 적위 · 추측위도**를 이용해 진방위를 구한다. 여기서 천체의 '시각'은 시계의 시간이 아니라 관측자 자오선을 기준으로 한 각도인 지방시각을 뜻한다. 계산한 진방위와 동시에 측정한 나침방위를 비교하여 컴퍼스 오차를 구한다.

② O: 출몰방위각법은 **천체의 중심이 진수평권에 있는 때**의 방위를 이용한다. 이때 천체의 진고도는 0°이므로 적위와 관측자의 위도로 출몰방위각을 계산할 수 있다. 계산한 진방위와 관측한 나침방위를 비교한다. 진수평권은 눈에 보이는 수평선과 구별된다.

③ O: 고도방위각법은 관측한 **고도 · 적위 · 추측위도**로 천체의 진방위를 계산한다. 따라서 고도와 나침방위를 같은 시점에 측정하고, 계산한 진방위와 측정한 나침방위의 차이로 컴퍼스 오차를 구한다.

④ X: 북극성방위각법에는 시각과 경도 외에 **관측자의 위도**가 필요하다. 관측 시각에 해당하는 양자리의 그리니치시각에 경도를 반영하여 양자리의 지방시각을 구하고, 이 지방시각과 위도로 북극성의 진방위를 찾는다. 이를 관측한 북극성의 나침방위와 비교해야 하므로, 시각과 경도만으로 진방위를 계산한다는 설명은 위도 조건이 빠져 있다.

NoteBase

문 34. 다음 중 선박의 치수와 관련된 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 수선간장이란 계획 만재흘수선상에서 선수재의 전면에 세운 수직선과 타주 후면의 기선에서 세운 수직선까지의 수평거리이고, 부두 접안, 입거 등과 같이 선박 조종에 필요한 선박의 길이이다.

② 수선장이란 계획 만재 흘수선상에서 물에 잠긴 선체의 길이로 배의 저항, 추진력 계산에 사용한다.

③ 등록장이란 상갑판 보(beam)상 선수재 전면에서 선미재 후면까지를 잰 수평거리로 선박의 원부 및 선박국적증서에 기재되는 길이이다.

④ 형폭이란 늑골의 외면에서부터 맞은 편 늑골의 외면까지의 길이로 만재흘수선기준, 강선구조기준 등에 사용한다.

정답 1번

간단한 해설

부두 접안·입거에는 선박의 양 끝 사이 전체 길이인 **전장**을 사용한다. ①의 앞부분은 수선간장의 정의지만 뒤에 붙인 용도는 전장에 해당한다.

선지별 해설

① X: 선수수선과 선미수선 사이의 수평거리라는 수선간장의 정의는 맞지만, 부두 접안·입거에 필요한 길이라는 설명이 잘못되었다. 접안·입거 때는 선박 전체가 차지하는 공간을 고려해야 하므로, 고정된 돌출부를 포함하여 선수 최전단부터 선미 최후단까지 잰 **전장**을 사용한다. 수선간장은 강선구조·만재흘수선 등의 기준에 사용하는 길이이다.

② O: 수선장은 계획 만재흘수선상에서 물에 잠긴 선체의 선수 쪽 끝부터 선미 쪽 끝까지 잰 수평거리이다. 물과 접하는 선체의 길이를 나타내므로 **저항·추진력 계산**에 사용한다.

③ O: 이 문항의 등록장은 상갑판 보를 기준으로 선수재 전면부터 선미재 후면까지 잰 수평거리를 뜻한다. 선박원부에 등록되고 선박국적증서에 기재되는 길이라는 점에서, 수선면을 기준으로 재는 수선장과 구별된다.

④ O: 형폭은 선체의 가장 넓은 부분에서 한쪽 늑골 외면부터 맞은편 늑골 외면까지 잰 수평거리이며, 만재흘수선·강선구조 등의 기준에 사용한다. 외판 바깥면 사이를 재는 전폭과 달리, 강선의 형폭은 **외판 두께를 제외한 폭**이다.

NoteBase

문 35. 다음 <보기> 중 선체의 각 부분 명칭에 대한 설명으로 옳지 않은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 현호(Sheer)는 건현갑판 현측선이 선체 전후 방향으로 휘어진 것을 말하고 예비부력 및 능파성을 향상시킨다.
㉡ 캠버(Camber)는 갑판상의 배수와 횡강력을 위해 선체 중심선 부근이 높도록 된 원호로 선체 길이의 1/50이 표준이다.
㉢ 코퍼댐(Cofferdam)은 두 구역사이의 유밀성을 확실히 하기 위해 설치하는 수밀 이중격벽이다.
㉣ 불워크(Bulwark)는 상갑판 위의 양 끝에 세워서 고정시킨 강판으로 갑판 위의 물체 추락 방지 및 파랑의 침입을 방지한다.
㉤ 보(Beam)은 횡방향의 수압과 갑판 위의 무게를 지탱하며, 선체의 횡강력을 형성한다.

① 없음
② 1개
③ 2개
④ 3개

정답 2번

간단한 해설

㉡의 캠버 표준 높이는 선체 길이가 아닌 **선폭의 1/50**이다. 갑판 중앙을 양쪽 현측보다 높여 갑판 위의 물이 옆으로 빠지게 한다.

NoteBase

보기별 해설

㉠ O: 현호는 건현갑판의 현측선이 **선수·선미 쪽으로 높아지는 종방향 굽음**이다. 양 끝의 수면 위 선체 용적이 커져 예비부력이 늘고, 파도를 탈 때 갑판으로 물이 들이치는 것을 줄여 능파성을 높인다.

㉡ X: 캠버는 갑판 중앙이 현측보다 높도록 만든 횡방향 굽음으로, 배수를 돕고 횡강력에 기여한다. 표준 높이는 **선폭의 1/50**이므로, 보기의 '선체 길이의 1/50'을 '선폭의 1/50'로 고쳐야 한다.

㉢ O: 코퍼댐은 두 구역 사이에 간격을 두고 수밀 격벽을 이중으로 설치하여 만든 빈 공간이다. 한쪽 구역에서 액체가 새더라도 다른 구역으로 바로 넘어가지 않게 하므로 **구역 사이의 유밀성을 확보**한다. 보기의 '수밀 이중격벽'은 이 격리 구조를 가리킨다.

㉣ O: 불워크는 상갑판의 양쪽 가장자리에 세운 강판 벽이다. 갑판 위의 사람이나 물체가 바다로 떨어지는 것을 막고, 파도가 갑판으로 들이치는 것을 줄인다. 보기의 '양 끝'은 **좌우 현측 가장자리**를 뜻한다.

㉤ O: 보는 갑판 아래에서 선체의 좌우 방향으로 놓여 갑판과 그 위의 하중을 받치는 부재이다. 양쪽 늑골과 연결되어 수압에 의한 횡방향 변형에 저항하고 **선체의 횡강력**을 이룬다.

옳지 않은 보기는 ㉡ 하나이므로 개수는 1개이며, 선택지 ②의 '1개'와 일치한다.

NoteBase

문 36. 다음 중 로프에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 로프의 안전 사용 하중은 하중을 제거하면 변형이나 손상이 일어나지 않고 원상태로 돌아갈 수 있는 최대하중으로 일반적으로 파단력의 1/6 정도이다.

② 파단하중은 로프를 잡고 당겨 조금씩 장력을 가하여 로프가 절단되는 순간의 힘, 또는 무게이다.

③ 로프의 안전율은 파단하중/안전사용하중이다.

④ 로프의 1사리(coil)는 200 m이다.

정답 1번

간단한 해설

하중을 없앴을 때 영구변형 없이 원상태로 돌아올 수 있는 최대하중은 **탄성한계하중**이다. 안전사용하중은 파단하중에 안전율을 적용해 정하는 **허용 사용 하중**이다.

선지별 해설

① X: 하중을 제거하면 영구변형 없이 원상태로 돌아올 수 있는 최대하중은 **탄성한계하중**을 뜻한다. 안전사용하중은 실제 작업에서 허용하는 하중으로, 파단하중을 안전율로 나누어 정한다. 파단력의 1/6이라는 값은 안전율을 6으로 둘 때의 안전사용하중에 해당하며, 탄성한계하중의 정의와 구별해야 한다.

② O: 로프에 인장력을 점차 가했을 때 **로프가 끊어지는 순간의 하중**이 파단하중이다. 로프가 견디는 인장하중의 한계를 나타내며, 작업 중 허용하는 안전사용하중과는 다르다.

③ O: 안전율은 **파단하중을 안전사용하중으로 나눈 비**이다. 안전사용하중에 비해 파단하중을 몇 배 크게 확보했는지를 나타내므로, 선지의 분자와 분모가 맞다.

④ O: 이 문항에서 적용하는 로프의 표준 길이는 **1사리(coil)당 200 m**이다. 사리는 로프 한 타래를 뜻한다. 실제 공급 길이는 제품과 주문 규격에 따라 달라질 수 있다.

NoteBase

문 37. 다음 <보기>는 레이더 화면의 지시방식에 관한 설명이다. 옳은 것으로만 묶인 것은?

<보기>

㉠ North-Up에서는 선박 주변 상황을 자선을 중심으로 관측하는데 편리하다.

㉡ North-Up에서는 화면이 안정적이고, 물체의 방위는 진방위로 표시된다.

㉢ Head-Up에서는 변침을 많이 하는 협수로, 연안항해 시 유리하다.

㉣ Head-Up에서는 선박을 우현으로 변침하면 선수휘선은 변하지 않고 영상이 반시계방향으로 돈다.

㉤ North-Up에서는 침로가 변해도 영상은 변하지 않고 선수휘선만 변해 해도와 비교가 용이하다.

① ㉠, ㉡, ㉢

② ㉡, ㉢, ㉤

③ ㉡, ㉣, ㉤

④ ㉢, ㉣, ㉤

정답 3번

간단한 해설

North-Up은 **진북을 위쪽에 고정**하므로 변침해도 영상이 회전하지 않아 해도와 비교하기 쉽다. Head-Up은 선수휘선이 위쪽에 고정되어 우현으로 변침하면 **영상이 반시계방향으로 회전**한다.

NoteBase

보기별 해설

㉠ X: 선수 방향을 기준으로 주변 물표를 실제 시야와 대응하여 관측하기 편리한 방식은 **Head-Up**이다. North-Up은 진북을 화면 위쪽에 두므로 선수 방향과 화면 위쪽이 항상 일치하지 않는다.

㉡ O: North-Up은 진북을 화면 위쪽에 고정하는 방위 안정 방식이다. 선수 방향이 바뀌어도 영상이 함께 회전하지 않으며, 물표의 방위는 **진북 기준의 진방위**로 읽는다.

㉢ X: Head-Up은 변침할 때마다 영상이 회전하므로, 변침이 잦으면 육지와 물표의 영상이 번지거나 해도와 대조하기 어려워질 수 있다. 보기의 조건처럼 **변침이 잦은 협수로·연안항해에서 안정된 영상으로 위치를 확인**하는 데에는 North-Up이 유리하다.

㉣ O: Head-Up에서는 선수휘선이 늘 화면 위쪽을 향한다. 자선이 우현, 즉 시계방향으로 변침하면 물표의 선수 기준 상대방위가 그만큼 작아지므로, **영상은 반시계방향으로 회전**한다.

㉤ O: North-Up에서는 변침하면 선수휘선이 새 선수 방향으로 움직이고, 영상의 진북 기준 방향은 유지되어 해도와 비교하기 쉽다. 여기서 영상이 변하지 않는다는 것은 **변침 때문에 영상 전체가 회전하지 않는다**는 뜻이며, 자선이나 물표의 이동에 따른 위치 변화까지 없다는 뜻은 아니다.

옳은 보기는 ㉡·㉣·㉤이므로 ③의 조합과 일치한다.

NoteBase

문 38. 다음 중 우리나라에 영향을 주는 기단에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 오호츠크해 기단은 초여름 북태평양 기단과 정체 전선을 형성하여 장마를 오게 하는 기단으로 온난 건조하다.

② 북태평양 기단은 여름철 날씨를 지배하는 기단으로 고온다습하다.

③ 양쯔강 기단은 봄·가을에 영향을 미치는 기단으로 온난건조하다.

④ 시베리아 기단은 겨울철 날씨를 지배하는 대표적인 대륙성 한대 기단으로 한랭건조하다.

정답 1번

간단한 해설

오호츠크해 기단은 차가운 바다에서 발달한 **한랭다습한 기단**이다. '온난 건조하다'는 설명은 이 기단의 성질과 반대이다.

선지별 해설

① X: 오호츠크해 기단은 차가운 바다에서 발달하는 해양성 한대 기단으로 **한랭다습하다**. 초여름에 북태평양 기단과 만나 정체전선을 형성하여 장마에 영향을 준다는 부분은 맞지만, '온난 건조하다'는 부분은 '한랭다습하다'로 고쳐야 한다.

② O: 북태평양 기단은 따뜻한 바다에서 발달하는 해양성 열대 기단으로 **고온다습하다**. 여름철 우리나라에 영향을 주어 무덥고 습한 날씨를 만든다.

③ O: 양쯔강 기단은 중국 대륙에서 발달하여 봄·가을에 우리나라에 영향을 주며, 성질은 **온난건조하다**. 이 기단의 영향을 받으면 대체로 온화하고 맑은 날씨가 나타난다.

④ O: 시베리아 기단은 추운 대륙에서 발달하는 대륙성 한대 기단으로 **한랭건조하다**. 겨울철 우리나라에 영향을 주어 춥고 건조한 날씨를 만든다.

NoteBase

문 39. 다음 <보기> 중 국제신호서상 기류신호에 대한 설명으로 옳지 않은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>

㉠ ‘A’기: 본선은 잠수부를 내리고 있다. 저속으로 피하라.

㉡ ‘B’기: 본선은 위험물을 하역 중 또는 운송 중이다.

㉢ ‘D’기: 본선을 피하라. 본선은 조종이 곤란하다.

㉣ ‘H’기: 본선은 도선사가 필요하다.

㉤ ‘J’기: 본선은 화재가 발생하였으며 위험물을 싣고 있다. 멀리 피하라.

㉥ ‘L’기: 본선은 정지하였으며, 대수속력이 없다.

㉦ ‘O’기: 사람이 물에 떨어졌다.

① 없음

② 1개

③ 2개

④ 3개

정답 3번

간단한 해설

H기는 **도선사가 승선 중**임을 알리는 신호이고 L기는 상대 선박에 **즉시 정선**을 요구하는 신호이다. 도선사 요청은 G기, 본선이 정지하여 대수속력이 없는 상태는 M기로 표시한다.

NoteBase

보기별 해설

㉠ O: A기는 본선이 잠수부를 내려 수중 작업 중임을 알리고, 다른 선박에 저속으로 충분히 멀리 피할 것을 요구한다. 보기의 잠수부 작업과 저속 피항이라는 설명은 이 뜻에 맞는다.

㉡ O: B기는 본선이 위험물을 적재하거나 양하하거나 운송 중임을 나타낸다. 보기의 '하역 중 또는 운송 중'은 이러한 위험물 취급·운송 상태를 설명한다.

㉢ O: D기는 본선이 조종에 어려움을 겪고 있으므로 피하라는 뜻이다. 조종 곤란 상태와 피항 요구를 함께 적은 보기의 설명이 맞는다.

㉣ X: H기는 **본선에 도선사가 승선 중**이라는 뜻이다. 보기의 '도선사가 필요하다'는 H기가 아니라 G기의 뜻이다.

㉤ O: J기는 본선에 화재가 발생했고 위험물을 싣고 있으므로 충분히 멀리 피하라는 뜻이다. 위험물이 누출되고 있다는 뜻으로도 사용되며, 보기의 설명은 화재와 위험물 적재 상황에 해당한다.

㉥ X: L기는 상대 선박에 **즉시 정선하라**고 요구하는 신호이다. 보기의 '본선은 정지하였으며, 대수속력이 없다'는 M기의 뜻이다. 여기서 대수속력이 없다는 것은 선박이 물에 대해 움직이지 않는다는 의미이다.

㉦ O: O기는 사람이 물에 떨어졌음을 알리는 인명 추락 신호이다. 따라서 보기의 설명은 O기의 뜻과 일치한다.

옳지 않은 보기는 ㉣·㉥으로 모두 2개이며, 선택지 ③의 '2개'에 해당한다.

NoteBase

문 40. 다음 중 선박도료에 대한 다음 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 광명단(Deck Lead Paint)은 선박에서 가장 널리 쓰이는 유성방청도료로 도막이 견고하고 내수성 및 피복성이 강하다.

② 제1호 선저도료(Anti-Corrosive paint, A/C)는 선저 외판에 방청용으로 칠하는 페인트로 외판에 직접 또는 광명단 도료를 칠한 후 만재흘수선 아래 선저부에 도장한다.

③ 제2호 선저도료(Anti-Fouling paint, A/F)는 선체 외판 중 항상 물에 잠기는 부분에 해중생물의 부착을 방지하기 위해 칠하는 선저방오용 페인트로 A/C도료를 칠한 후 경하흘수선 아래 선저부에 도장한다.

④ 제3호 선저도료(Boot-Top paint, B/T)는 수선부, 즉 만재흘수선과 경하흘수선 사이의 외판에 칠하는 도료로서 A/F 페인트를 칠한 후 그 위에 도장한다.

정답 4번

간단한 해설

수선부도료(B/T)는 **A/C 도료를 먼저 칠한 뒤** 그 위에 도장한다. 수선부의 위치에 대한 설명은 맞지만 바탕 도료를 A/F로 제시한 부분이 잘못되었다.

선지별 해설

① O: 광명단은 전통적으로 선박의 녹 방지에 널리 사용한 **유성방청도료**이다. 견고한 도막을 형성하고 내수성과 피복성이 좋아 금속 표면을 보호한다.

② O: 제1호 선저도료(A/C)의 주된 목적은 **선저 외판의 부식 방지**이다. 만재흘수선 아래 외판에 직접 칠하거나 광명단 도료 위에 칠해 방청층을 형성한다.

③ O: 제2호 선저도료(A/F)는 **해중생물의 부착을 막는 방오도료**이다. 항상 물에 잠기는 경하흘수선 아래 선저부에 사용하며, 외판을 보호하는 A/C 도료를 먼저 칠한 뒤 그 위에 도장한다. 방청은 부식 방지이고, 방오는 생물 부착 방지라는 점에서 목적이 다르다.

④ X: 제3호 선저도료(B/T)를 만재흘수선과 경하흘수선 사이의 수선부에 칠한다는 설명은 맞다. 이 부분은 선박의 적재 상태에 따라 해수에 잠겼다가 공기 중에 드러나므로 내수성과 내구성이 필요하다. 그러나 'A/F 페인트를 칠한 후'는 **'A/C 도료를 칠한 후'**로 고쳐야 한다. B/T는 방청용 바탕 도료인 A/C 위에 도장한다.

NoteBase