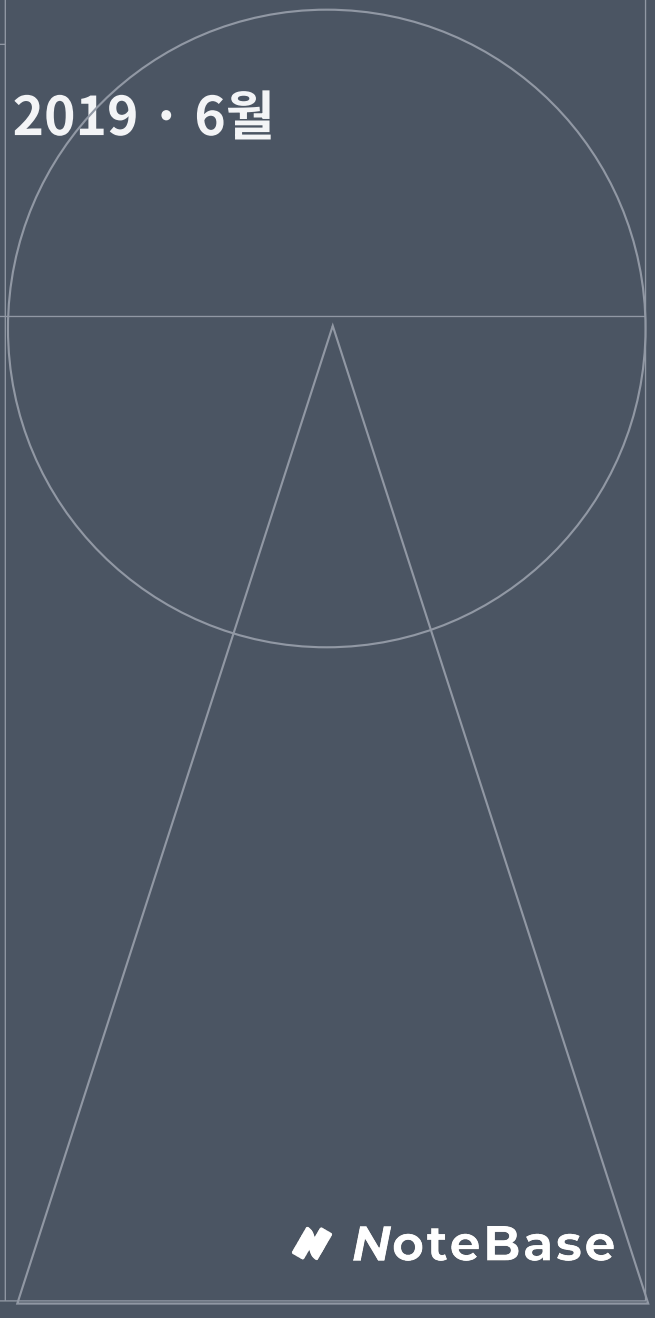
기출OX 해설집

공무원/서울시/9급 · 항해 · 2019 · 6월



NoteBase

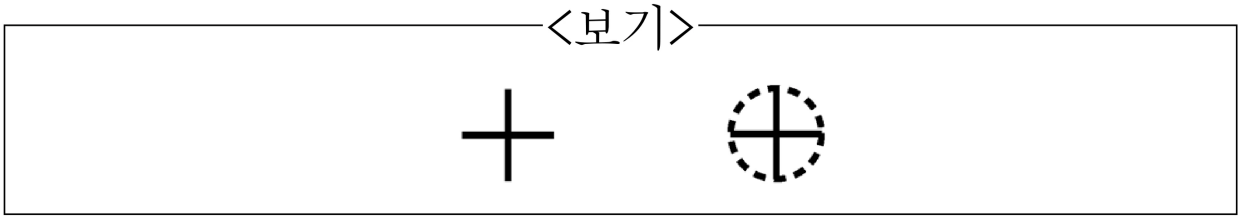
기출OX 해설집

공무원/서울시/9급 · 항해 · 2019 · 6월

공무원/서울시/9급 · 항해 · 2019 · 6월

문 1. <보기>와 같이 해도에 표기된 도식에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

<보기>



① 저조일 때 그 꼭대기가 거의 수면의 높이와 같아서 해수에 씻기는 바위인 세암을 의미한다.

② 저조일 때에도 수면 위에 나타나지 않는 바위인 암암을 의미한다.

③ 선체의 일부가 노출된 침선을 의미한다.

④ 항해에 위험한 침선을 의미한다.

정답 2번

간단한 해설

보기의 십자 모양은 **저조 때에도 수면 위로 드러나지 않는 바위인 암암**을 나타낸다. 오른쪽의 점선 원은 항해상 위험을 눈에 띄게 표시한 것이다.

공통 해설

보기의 왼쪽 십자 기호와 오른쪽의 점선 원 안에 있는 십자 기호는 모두 암암을 나타낸다. 암암은 **저조 때에도 바위 꼭대기가 수면 아래에 있는 바위**이다. 이 도식은 그 위의 수심을 알 수 없으며 항해에 위험한 암암을 표시한다. 오른쪽의 점선 원은 위험을 강조하는 표시이므로, 원이 있다고 해서 표시 대상이 침선으로 바뀌는 것은 아니다.

구별할 기준은 표시 대상이 무엇이며 저조 때 수면과 어떤 관계에 있는가이다. 세암은 저조 때 바위 꼭대기가 거의 수면 높이에 있어 파도에 씻기지만, 이 도식의 암암은 수면 아래에 있다. 또한 십자 기호가 가리키는 대상은 **침몰한 선박이 아니라 바위**이므로, 선체 일부가 노출된 침선이나 항해에 위험한 침선이라는 설명과도 구별된다.

NoteBase

문 2. 선박을 묘박하기에 가장 좋은 저질의 해도 도식은? (단, 저질 이외의 다른 조건은 모두 동일한 것으로 간주함.)

① R

② M

③ S

④ St

정답 2번

간단한 해설

M은 펄(Mud)을 나타낸다. 펄은 닻이 파고들기 쉽고 박힌 닻을 붙잡아 주므로, 제시된 저질 중 선박을 묘박하기에 가장 유리하다.

선지별 해설

묘박은 닻을 내려 선박을 일정한 위치에 머물게 하는 것이다. 저질을 비교할 때에는 닻이 해저에 잘 파고드는지, 박힌 뒤 끌려가지 않고 버티는 힘인 파주력이 큰지를 살핀다. 이 문항은 저질 이외의 조건을 같게 두고 비교한다.

① R: 암석·암반(Rock)을 뜻한다. 바닥이 단단하여 **닻이 파고들기 어렵다**. 바위틈에 걸릴 수는 있지만, 안정적으로 박히는 저질에 비해 묘박에 불리하다.

② M: 펄(Mud)을 뜻한다. 닻이 파고들기 쉽고, 흙 입자끼리 달라붙는 **점착성**이 있어 박힌 닻이 끌려가는 데 저항한다. 일반적인 저질별 파주력 비교에서 모래보다 유리한 저질로 본다.

③ S: 모래(Sand)를 뜻한다. 닻이 모래 속으로 파고들어 저항을 얻을 수 있어 묘박에 적합한 편이다. 다만 이 문항의 일반적인 비교에서는 **펄보다 파주력이 작은** 저질로 본다.

④ St: 돌(Stones)을 뜻한다. 돌이 닻의 침투를 방해하여 닻이 충분히 박히기 어렵고, 돌 사이에 걸리는 상태에 따라 버티는 힘이 달라진다. 따라서 펄처럼 닻이 파고들어 안정적으로 저항을 얻는 저질보다 불리하다.

제시된 네 저질을 닻의 침투와 파주력으로 비교하면, 묘박에 가장 유리한 것은 ②의 M이다.

NoteBase

문 3. 항해용 해도 중 넓은 구역을 표현하여 원거리 항해뿐만 아니라 항해 계획을 세울 때에 주로 사용되는 것은?

① 항양도
② 총도
③ 항해도
④ 항박도

정답 2번

간단한 해설

총도는 **넓은 해역을 한 도면에 나타낸** 해도이므로, 원거리 항해의 전체 경로를 살피고 항해 계획을 세우는 데 적합하다.

공통 해설

총도는 넓은 해역을 한 도면에 수록한 **소축척 해도**이다. 소축척은 실제 지형을 많이 축소하여 나타낸다는 뜻으로, 세부 지형보다 넓은 구역의 전체적인 모습을 파악하기에 적합하다. 따라서 먼 거리를 항해할 때 전체 항로를 검토하고 항해 계획을 세우는 용도로 사용한다.

항양도도 원거리 항해에 사용되지만, 먼바다의 수심과 주요 등대·등부표 등 항해에 필요한 정보를 나타내는 데 중점을 둔다. 이 문항은 원거리 항해라는 용도에 더하여 **넓은 구역을 한눈에 보고 항해 계획을 세운다**는 특징을 함께 제시하므로 총도의 정의에 해당한다.

NoteBase

문 4. 선박의 교량통과높이를 산출할 때 사용되는 높이의 기준면은?

① 기본수준면

② 약최저저조면

③ 약최고고조면

④ 평균수면

정답 3번

간단한 해설

교량 아래의 통과 공간은 수면이 높아질수록 줄어든다. 따라서 높은 수면을 고려하는 **약최고고조면**을 기준으로 통과높이를 산출한다.

공통 해설

교량통과높이는 선박이 통과하는 항로에서 수면과 교량 구조물의 최하부 사이에 확보되는 수직 공간의 높이이다. 조석으로 수면이 올라가면 이 공간이 줄어들므로, 조석 관측·분석으로 정한 높은 수면인 **약최고고조면에서 교량 하단까지의 수직거리**를 기준으로 한다.

기본수준면·약최저저조면처럼 낮은 수면이나 평균수면을 기준으로 높이를 표시하면, 고조 때 실제로 남는 공간보다 통과높이를 크게 평가하게 된다. 따라서 이 문항에서 요구하는 교량통과높이의 기준면은 약최고고조면이다.

NoteBase

문 5. 전자해도시스템에서 벡터차트(Vector chart)의 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 설정항로 이탈 시 경고 기능이 있다.

② 확대, 축소(zoom-in, out) 기능이 있다.

③ 선택적 도시가 가능하도록 레이어(Layer)로 구성되어 있다.

④ 해도정보를 최신화하려면 종이해도에 대한 최신화가 먼저 되어야 한다.

정답 4번

간단한 해설

④의 '종이해도에 대한 최신화가 먼저 되어야 한다'는 설명이 잘못되었다. 벡터형 전자해도는 **공식 ENC 갱신자료를 적용하여 최신화**하므로, 종이해도를 먼저 최신화할 필요가 없다.

선지별 해설

① O: 전자해도시스템은 선박의 현재 위치와 설정항로를 비교하여 항로 이탈을 감시한다. 설정한 **허용 이탈 한계를 넘으면 경고**하여 항해자에게 알린다.

② O: 표시 축척을 바꾸어 해도를 확대하거나 축소할 수 있다. 확대하면 좁은 구역을 자세히 보고, 축소하면 넓은 구역을 한 화면에서 살펴볼 수 있다.

③ O: 벡터차트는 해안선·수심·항로표지 등의 정보를 객체별로 저장하고, 정보 종류에 따라 레이어를 구성하여 **필요한 정보를 선택적으로 표시**할 수 있다. 다만 전자해도시스템에서 항상 표시해야 하는 기본 정보는 임의로 제거할 수 없다.

④ X: 벡터형 전자해도는 공급받은 공식 ENC 갱신자료를 시스템에 적용하여 최신 상태로 유지한다. 종이해도에 기재된 수정 사항을 먼저 반영한 뒤 이를 옮기는 방식이 아니므로, **종이해도의 선행 최신화는 필요하지 않다**.

NoteBase

문 6. 우리나라에서 2개의 항로 중 우측에 우선항로가 있음을 나타내는 표지의 도색은?

① 녹색

② 상부 흑색 하부 황색

③ 녹색 바탕에 홍색 횡대

④ 홍색 바탕에 녹색 횡대

정답 3번

간단한 해설

우리나라가 사용하는 B지역 해상부표식에서 우측 우선항로는 **녹색 바탕에 홍색 횡대 1선**으로 표시한다. 우선항로를 따라가면 이 표지를 선박의 좌현 쪽에 두므로 녹색이 바탕색이 된다.

공통 해설

우리나라는 IALA 해상부표식의 B지역 방식을 사용한다. 부표의 관습적 설치 방향, 일반적으로 바다에서 항만으로 들어가는 방향을 기준으로 좌현표지는 녹색, 우현표지는 홍색이다. 항로가 갈라지는 곳의 우선항로표지는 해당 측방표지의 바탕색에 반대 색의 넓은 횡대 1선을 더하여 구별한다.

우측 갈래가 우선항로이면 그 항로를 따라가는 선박은 분기점의 표지를 **좌현 쪽에 두고 통과**한다. 따라서 좌현표지의 녹색을 바탕으로 하고 홍색 횡대 1선을 넣는다. 즉, 문제에서 요구하는 도색은 **녹색 바탕에 홍색 횡대**이며, 위에서부터 녹색·홍색·녹색 순으로 보인다. 녹색 단색이나 흑색·황색의 조합은 이 도색 조건을 충족하지 못하고, 홍색 바탕에 녹색 횡대를 넣으면 바탕색이 반대여서 좌측 우선항로를 나타낸다.

NoteBase

문 7. 레이더 등대라고 부르며 본선의 레이더와 무관하게 계속 전파를 발사하는 것은?

① 레이더 플레어(Radar flare)

② 라마크(Ramark)

③ 트랜스폰더(Transponder)

④ 레이콘(Racon)

정답 2번

간단한 해설

라마크는 본선 레이더의 신호를 기다리지 않고 **독립적으로 계속 전파를 송신**하는 레이더 등대이다. 레이더 신호를 받은 뒤 응답하는 레이콘과 송신 방식이 다르다.

공통 해설

라마크(Ramark)는 선박이 레이더로 그 방향을 확인할 수 있도록 **본선 레이더의 송신과 관계없이 계속 전파를 발사**하는 레이더 항로표지이다. '본선의 레이더와 무관하게'란 본선에서 보낸 전파를 받아야 송신을 시작하는 장치가 아니라는 뜻이다. 이처럼 독립적으로 송신하는 레이더 등대라는 설명은 라마크에 해당한다.

레이콘(Racon)은 **본선 레이더의 전파를 수신한 뒤 식별 신호를 되돌려 보내는** 트랜스폰더 방식이다. 따라서 이 문제에서는 단순히 전파를 발사하는지보다, 본선의 신호 없이도 스스로 계속 송신하는지를 구별해야 한다.

NoteBase

문 8. 대권항법의 특징을 설명한 것으로 가장 옳은 것은?

① 항해거리가 멀수록 좋다.

② 침로가 남 또는 북에 가까울수록 좋다.

③ 위도가 낮을수록 좋다.

④ 항정선항법에 비해 항법이 단순하다.

정답 1번

간단한 해설

대권항법은 두 지점 사이의 **구면상 최단 경로**를 이용하므로, 항정선항법과 비교한 **거리 단축의 이점이 장거리 항해에서 커진다**.

선지별 해설

대권은 지구를 구로 보았을 때 지구 중심을 지나는 평면이 지표면과 만나 이루는 원이다. 두 지점 사이의 짧은 대권호는 구면상의 최단 경로이며, 대권항법은 이 경로를 따라 항해하는 방법이다.

① O: 대권항로와 항정선항로가 서로 다른 경우, 비슷한 위도와 항로 방향 조건에서는 항해거리가 길수록 두 항로의 거리 차이가 커진다. 따라서 **장거리 항해에서 거리 절감의 실익이 크다**.

② X: 항정선항법에 비한 거리 절감 효과는 대체로 **남북보다 동서 방향에 가까운 항로**에서 크다. 정남 또는 정북으로 자오선을 따라 항해하면 그 항로 자체가 대권이면서 항정선이므로 두 항법 사이의 거리 차이가 없다.

③ X: 다른 조건이 비슷하면 거리 절감 효과는 **저위도보다 고위도에서** 커진다. 적도는 그 자체가 대권이므로, 적도를 따라 동서로 항해할 때에는 대권항로와 항정선항로가 일치하여 거리 차이가 없다.

④ X: 적도나 자오선을 따르는 경우를 제외하면, 대권항로는 자오선과 이루는 각이 계속 달라져 **진침로를 바꾸어야 한다**. 따라서 일정한 진침로를 유지하는 항정선항법보다 항로 계산과 침로 관리가 복잡하다.

NoteBase

문 9. <보기>에서 설명하는 자기컴퍼스의 자차계수로 가장 옳은 것은?

선수방향이 어느 쪽에 있더라도 항상 일정한 불변차로서 그 값이 적고, 컴퍼스에 기차가 있을 때 선수미선과 컴퍼스의 기선이 정확하게 일치하지 않거나 평행하지 않을 때 발생한다.

① 계수 A

② 계수 B

③ 계수 C

④ 계수 D

정답 1번

간단한 해설

선수방향이 바뀌어도 일정하게 남는 **불변차**는 **계수 A**로 나타낸다. 컴퍼스의 기차나 기선의 정렬 불량으로 생기는 일정한 오차가 여기에 해당한다.

공통 해설

자기컴퍼스의 자차를 선수방향에 따른 성분으로 나눌 때, **계수 A는 선수방향과 관계없이 일정한 불변차**를 나타낸다. 계수 B·C·D가 나타내는 자차 성분은 선수방향에 따라 달라지므로, 모든 방향에서 일정하게 남는 성분과 구별된다.

컴퍼스의 기선은 선수방향을 읽는 기준선이다. 이 기선이 선수미선과 일치하거나 평행하지 않으면 배가 방향을 바꾸어도 두 선 사이의 어긋난 각도는 그대로 유지되어 **일정한 각도 오차**가 생긴다. 보기의 컴퍼스 기차와 기선 정렬 불량은 이러한 불변차의 발생 원인이므로, 설명에 해당하는 자차계수는 A이다.

NoteBase

문 10. GPS 방식에 있어서 전파의 전리층 굴절오차를 보상하기 위하여 취하는 조치에 해당하는 것은?

① 의사거리 오차를 추가적인 위성 측정에 의해 제거한다.

② C/A 모드 및 P 모드를 사용한다.

③ 위성으로부터 도래한 전파의 시간차 측정을 행한다.

④ 2개의 주파수를 사용한다.

정답 4번

간단한 해설

전리층을 통과할 때 생기는 전파 지연은 **주파수에 따라 다르다**. 따라서 서로 다른 두 주파수의 GPS 신호를 함께 측정하면 지연량의 차이를 이용해 전리층 오차를 보정할 수 있다.

공통 해설

전리층에는 자유전자가 있어 GPS 전파가 통과할 때 신호의 전달에 영향을 준다. 이때 의사거리 측정에 나타나는 전리층 지연은 주파수에 따라 달라지므로, 같은 위성의 신호를 **서로 다른 두 주파수로 측정**하면 두 측정값에 포함된 전리층 영향의 차이를 알아낼 수 있다. GPS에서는 L1·L2와 같은 두 반송파의 측정값을 조합하여 주된 1차 전리층 오차를 상쇄한다. 이것이 문제에서 묻는 '2개의 주파수를 사용한다'는 조치의 원리이다.

위성을 추가로 관측하는 것만으로는 동일한 전파 경로에 대한 두 주파수의 지연 차이를 얻는 조건이 충족되지 않는다. 또한 C/A와 P는 신호에 사용하는 **코드의 구분**이므로, 두 코드를 사용한다는 말이 곧 서로 다른 두 반송파 주파수를 측정한다는 뜻은 아니다. 전파의 도달 시간차를 측정하는 것 자체도 주파수에 따른 지연 차이를 분리하는 조건을 포함하지 않는다. 전리층 오차를 보정하는 핵심은 단순히 관측 수나 시간 측정을 늘리는 데 있지 않고, 주파수에 따라 달라지는 전리층 영향을 이용하는 데 있다.

NoteBase

문 11. 항정선항법 중 적도 부근에서 비교적 짧은 항정을 항해하고 침로가 정북 또는 정남에 가까울 때 사용되는 항법은 무엇인가?

① 거등권항법

② 중분위도항법

③ 평면항법

④ 점장위도항법

정답 3번

간단한 해설

적도 부근의 짧은 항정에서 남북 방향에 가깝게 항해하면 지구 곡률과 자오선 수렴의 영향을 작게 볼 수 있으므로, 지표를 평면으로 가정하는 **평면항법**을 적용한다.

공통 해설

평면항법은 **지표를 평면으로, 자오선을 서로 평행한 직선으로 가정**하여 항정·침로와 남북 및 동서 이동량의 관계를 평면 직각삼각형으로 다루는 항법이다. 실제 자오선은 극으로 갈수록 모이지만, 적도 부근의 좁은 범위에서는 그 영향을 작게 볼 수 있다.

항정이 짧으면 지구 곡률을 무시하는 데 따른 오차가 작고, 침로가 정북 또는 정남에 가까우면 **동서 이동량이 작아** 자오선 수렴의 영향도 작다. 따라서 문제의 '적도 부근', '비교적 짧은 항정', '정북 또는 정남에 가까운 침로'는 평면 근사를 적용하기에 적합한 조건이며, 이에 해당하는 항법은 평면항법이다.

NoteBase

문 12. 레이더를 이용하여 방위를 측정할 때 발생하는 오차가 아닌 것은?

① 수평 빔 폭에 의한 오차

② 방위선의 회전 중심 불일치에 따른 중심오차

③ 타 선박의 레이더 간섭에 의한 오차

④ 편향코일의 동기 오차

정답 3번

간단한 해설

타 선박의 레이더 간섭은 다른 레이더의 전파가 수신되어 화면에 **불규칙한 점이나 점선**이 나타나는 현상이다. 이는 표적 식별을 방해하는 **수신 간섭**으로, 빔 폭이나 중심·동기 불일치에 따른 방위 측정 오차와 구분한다.

선지별 해설

① O: 레이더의 전파는 일정한 수평 빔 폭을 가지므로, 안테나가 표적을 향하기 전부터 표적을 지나칠 때까지 반사파가 수신된다. 이 때문에 표적 영상이 좌우로 퍼져 실제 방위를 나타내는 **영상 중심을 정확히 정하기 어려워진다**. 수평 빔 폭이 좁을수록 방위를 더 정확하게 측정할 수 있다.

② O: 방위선의 회전 중심과 표적 영상을 표시하는 주사선의 중심이 일치하지 않으면, 표적 영상을 지나는 방위선이 실제 표적 방향과 어긋난다. 이처럼 **방위 측정의 기준 중심이 다른 것**에서 생기는 오차가 중심오차이다.

③ X: 타 선박의 레이더가 같은 주파수 대역에서 작동하면 그 전파가 수신되어 불규칙한 밝은 점이나 점선이 나타날 수 있다. 이는 **수신 간섭에 따른 화면의 방해 현상**으로 분류한다. 표적 영상을 가려 식별을 어렵게 할 수는 있지만, 이 문항에서 묻는 빔 폭·중심 불일치·동기 불일치에 따른 방위 측정 오차에는 해당하지 않는다.

④ O: 편향코일은 표시기의 전자빔을 움직여 주사선이 안테나의 회전에 맞추어 회전하도록 한다. **안테나 방향과 주사선 방향의 동기가 어긋나면**, 반사파가 들어온 순간의 실제 표적 방향과 화면에 표시되는 방향이 달라져 방위 오차가 생긴다.

NoteBase

문 13. <보기>의 (가)(나)(다)에 들어갈 말로 가장 옳은 것은?

<보기>
수색구조용 레이더 트랜스폰더[SART]는 9GHz대의 전파를 수신 즉시 응답하며 전지의 용량은 (가)시간 동안 대기 상태 후, (나)의 주기로 레이더 전파를 수신하는 경우 연속해서 (다)시간 동안 작동할 수 있어야 한다.

① (가): 96, (나): 1밀리초(ms), (다): 8
② (가): 48, (나): 1밀리초(ms), (다): 8
③ (가): 96, (나): 1밀리초(ms), (다): 24
④ (가): 48, (나): 1밀리초(ms), (다): 24

정답 1번

간단한 해설

SART의 전지는 **96시간 대기한 뒤 추가로 8시간 응답 작동**할 수 있어야 한다. 이때 응답 작동의 기준 조건은 레이더 펄스를 1밀리초(ms) 간격으로 수신하는 경우이다.

빈칸별 해설

SART는 9GHz대 레이더 전파를 수신하면 응답신호를 보내 조난 위치를 알리는 장치이다. 전지 용량은 대기 상태를 유지하는 시간과 그 뒤에 응답신호를 보내는 시간을 모두 충족해야 한다.

(가) 96: 전지는 **96시간 동안 대기 상태를 유지**할 수 있어야 한다. 48시간은 이 대기 시간 기준에 미치지 못한다.

(나) 1밀리초(ms): 응답 작동 시간을 평가할 때의 조건은 레이더 펄스를 **1밀리초마다 수신**하는 것이다. 이는 1초에 1,000회 반복되는 1 kHz의 펄스 반복 주파수에 해당한다. 보기의 9GHz는 레이더 전파 자체의 주파수이고, 1밀리초는 펄스가 반복되어 들어오는 시간 간격이다.

(다) 8: 96시간 대기한 후에도 위 수신 조건에서 **추가로 8시간 동안 응답 작동**할 수 있어야 한다. 대기만 가능한 상태와 실제 응답신호를 보내는 상태를 구분해야 하며, 이 조건의 작동 시간 기준은 24시간이 아니다.

따라서 (가) 96, (나) 1밀리초(ms), (다) 8의 조합이므로 ①에 해당한다.

NoteBase

문 14. 레이더의 전파 경로가 지표면에서 멀어지는 방향으로 휘어져 레이더 수평선까지의 거리가 표준 상태의 경우보다 짧아지는 현상은?

① 초굴절

② 아굴절

③ 도관현상

④ 초아굴절

정답 2번

간단한 해설

전파가 표준 상태보다 지표면 쪽으로 덜 굽어 지표면에서 멀어지는 현상을 **아굴절**이라 한다. 이때 레이더 수평선까지의 거리는 표준 상태보다 짧아진다.

공통 해설

표준 대기에서 레이더 전파는 지표면 쪽으로 조금 굽어 진행한다. 아굴절은 이보다 **지표면 쪽으로 굽는 정도가 작아지는** 현상으로, 전파 경로가 표준 상태의 경로보다 위쪽에 놓인다.

같은 안테나 높이에서 전파가 지표면으로부터 더 빨리 멀어지면 먼 곳의 낮은 물표까지 전파가 도달하기 어려워진다. 따라서 레이더 수평선까지의 거리가 표준 상태보다 짧아지며, 문제에 제시된 전파 경로와 거리 변화는 아굴절의 특징에 해당한다.

NoteBase

문 15. 협수로의 항행 계획을 세울 때의 주의 사항에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 침로를 결정하는 원칙은 수로의 우측을 항행하도록 하는 것이다.

② 갑각이나 육지의 돌출 부분을 우현으로 보고 선회하는 경우에는 가까운 거리를 유지하도록 항로를 정한다.

③ 법으로 항로가 규정되어 있는 해역에서는 규정에 따라 항행하도록 한다.

④ 조류가 강한 협수로의 통과 시기는 역조의 초기가 적당하다.

정답 4번

간단한 해설

조류가 강한 협수로는 **게류나 조류가 약한 때**를 택해 통과한다. 역조 초기에는 이후 역조가 강해질 수 있으므로, 이를 적절한 통과 시기로 보는 것은 잘못이다.

선지별 해설

① O: 협수로에서는 **안전하고 실행 가능한 범위에서 수로의 우측**을 따라 항행하도록 침로를 정한다. 마주 오는 선박과 통항 공간을 나누어 충돌 위험을 줄이기 위한 원칙이며, 수심과 장애물 등도 함께 고려해야 한다.

② O: 갑각이나 돌출된 육지를 우현에 두고 돌 때에는 우측통항 원칙에 맞게 **돌출부 쪽으로 가까이 도는 항로**를 정한다. 다만 '가까운 거리'는 안전한 수심과 장애물로부터의 이격거리를 확보한 범위이며, 육지에 무조건 붙어서 항행한다는 뜻은 아니다.

③ O: 법으로 항로가 정해진 해역에서는 **규정된 항로와 항행 방법**에 따라 계획을 세운다. 선박들이 정해진 통항 질서를 따르도록 하는 것이므로, 항해 거리가 짧다는 이유로 임의의 항로를 택해서는 안 된다.

④ X: 역조는 선박의 진행 방향과 반대로 흐르는 조류이다. 역조 초기에는 시간이 지나면서 역조가 강해질 수 있어 전진이 어려워지고 통과가 지연될 수 있다. 따라서 통과 시기는 '역조의 초기'가 아니라 **게류 또는 조류가 약한 때**로 잡는 것이 기본이다. 게류는 조류의 방향이 바뀌는 무렵 흐름이 거의 멎는 상태를 말한다.

NoteBase

문 16. <보기>의 (가)에 들어갈 말로 가장 옳은 것은?

<보기>
(가)가 발생하는 것은 GPS 위성에서 발사된 신호가 육지나 다른 곳에 부딪혔다가 수신기에 수신될 경우이다. 안테나의 수평방향 감도를 낮게 하여 저고도의 위성으로부터 신호를 수신하지 않도록 함으로써 이 오차를 경감한다.

① 다중경로 오차
② 시계오차와 수신기오차
③ 전파속도의 변동에 따른 오차
④ GDOP(Geometric Dilution Of Precision) 오차

정답 1번

간단한 해설

위성 신호가 지면이나 물체에 반사되어 다른 경로로 수신되면서 생기는 것은 **다중경로 오차**이다. 수평방향의 안테나 감도를 낮추면 낮은 고도각으로 들어오는 반사 신호의 영향을 줄일 수 있다.

공통 해설

다중경로 오차는 같은 위성의 신호가 직접 오는 경로 외에 **지면이나 주변 물체에 반사되는 경로**로도 수신되어 발생하는 오차이다. GPS는 신호의 전달 시간을 이용하여 위성까지의 거리를 추정하므로, 더 긴 경로를 거쳐 늦게 도착한 반사 신호가 섞이면 거리 측정과 위치 결정에 오차가 생긴다. 보기의 '육지나 다른 곳에 부딪혔다가 수신'된다는 설명은 이러한 반사 경로를 가리키므로 (가)는 다중경로 오차에 해당한다.

여기서 저고도는 수신기에서 보았을 때 위성이 수평선 가까이에 있어 고도각이 낮다는 뜻이다. 안테나의 **수평방향 감도를 낮추면** 낮은 고도각 방향에서 들어오는 반사 신호의 수신을 억제하여 다중경로 오차를 경감할 수 있다. 이는 반사 신호의 영향을 줄이는 방법이며, 모든 반사 신호를 완전히 제거한다는 뜻은 아니다.

NoteBase

문 17. 강을 가로지르는 고가 전선이나 철교 등에 전파가 직각으로 부딪힌 부분에서만 반사파가 돌아와 레이더 스크린에 소형의 점으로 나타나서 소형선과 오인되는 현상은?

① 간접 반사

② 다중 반사

③ 거울면 반사

④ 2차 소인 반사

정답 3번

간단한 해설

전파가 **직각으로 부딪힌 부분에서만 레이더 쪽으로 되돌아오는** 거울면 반사 때문에, 긴 전선이나 철교가 작은 점으로 표시되어 소형선처럼 보인다.

공통 해설

거울면 반사는 전파가 거울에 비친 빛처럼 **입사각과 반사각이 같게** 반사되는 현상이다. 반사면에 직각으로 입사한 전파는 왔던 방향으로 되돌아오지만, 비스듬히 입사한 전파는 다른 방향으로 반사되어 레이더로 돌아오기 어렵다.

강을 가로지르는 긴 전선이나 철교에서도 레이더를 향해 반사파를 되돌려 주는 부분만 탐지된다. 따라서 구조물 전체가 긴 선으로 나타나지 않고, **직각으로 전파가 부딪힌 부분이 작은 점**으로 나타나 소형선으로 오인될 수 있다. 문제에서 묻는 현상은 이 반사 방향의 특성으로 생기는 거울면 반사이다.

NoteBase

문 18. 자차 수정 용구 중 B자석이 선박의 마그네틱 컴퍼스 내에 놓여 있는 방향으로 가장 옳은 것은?

① 수직 방향

② 정횡 방향

③ 4우점 방향

④ 선수미 방향

정답 4번

간단한 해설

B자석은 선박의 영구자기에 의한 선수미 방향 자기장을 상쇄하도록 **선수미 방향**으로 수평하게 놓는다.

공통 해설

B자석은 선박의 영구자기가 만드는 선수미 방향의 자기장을 보정하는 영구자석이다. 이 자기장을 상쇄하려면 같은 축을 따라 반대 방향의 자기장을 만들어야 하므로, 자석의 길이 방향을 **수평한 선수미선과 평행하게** 놓는다. 선수미선은 배의 앞쪽인 선수와 뒤쪽인 선미를 잇는 선으로, B자석의 배치 방향은 선박의 앞뒤 방향이다.

NoteBase

문 19. <보기>의 내용은 관측자에 의해 수행되는 레이더의 조정에 대한 설명이다. (가)에 들어갈 말로 가장 옳은 것은?

<보기>
레이더에서는 안테나에 수신되는 반사파를 직접 증폭하지 않고, 이 반사파를 국부발진기에서 출력되는 신호와 혼합시켜 중간주파신호를 만들어 증폭한다. 그리고 (가)는 중간주파수의 값을 항상 일정하게 유지되도록 국부발진기의 주파수를 조정하고 중간주파증폭기의 이득을 최대로 유지하기 위한 장치이다.

① 밝기 조정기(Brilliance Control)
② 우설반사 억제기(Fast Time Constant)
③ 수신기 이득 조정기(Receiver Gain Control)
④ 동조 조정기(Tuning Control)

정답 4번

간단한 해설

국부발진기의 주파수를 조정해 **중간주파수를 증폭기의 동조 주파수에 맞추는** 기능은 동조 조정이다. 이렇게 맞추면 중간주파증폭기가 반사파 신호를 효과적으로 증폭할 수 있다.

공통 해설

레이더 수신기는 반사파와 국부발진기 신호를 혼합하여 두 신호의 주파수 차이에 해당하는 중간주파신호를 얻는다. 중간주파증폭기는 정해진 주파수 부근에서 신호를 가장 잘 증폭하므로, 변환된 신호가 그 주파수에 맞도록 유지해야 한다. 국부발진기의 주파수를 조정하여 이 조건을 맞추는 장치가 **동조 조정기(Tuning Control)**이다.

보기의 핵심은 단순히 증폭 정도를 조절한다는 데 있지 않고, **국부발진기의 주파수를 조정**한다는 데 있다. 이 조정으로 중간주파신호를 증폭기의 동조 주파수에 맞추면 수신 감도를 좋게 유지할 수 있다. 따라서 (가)는 동조 조정기를 뜻한다.

NoteBase

문 20. <보기>는 자이로스코프의 특성에 관한 설명이다. 가장 관련이 큰 것은?

<보기>
고속으로 회전하고 있는 자이로스코프의 로터(회전자)에 그 축과 일치하지 않는 토크를 작용하면 로터축은 로터 자신의 각운동량 벡터와 작용한 토크 벡터와의 합성 벡터 방향으로 가장 가까운 길을 택하여 운동한다.

① 세차 운동

② 제진 작용

③ 방향 보존성

④ 세진 작용

정답 1번

간단한 해설

회전축과 나란하지 않은 외부 토크가 작용하여 로터축의 방향이 변하는 현상을 **세차 운동**이라고 한다. 보기의 핵심은 회전축이 원래 방향을 유지하는 것이 아니라 토크에 따라 방향을 바꾼다는 점이다.

공통 해설

세차 운동은 고속으로 회전하는 자이로스코프에 회전축과 나란하지 않은 외부 토크가 작용할 때, **회전축의 방향이 변하는 운동**이다. 로터의 각운동량은 회전축 방향을 향하며, 외부 토크는 그 토크 방향으로 각운동량의 변화량을 만든다. 이 변화량이 기존 각운동량에 벡터로 더해지면서 새로운 각운동량의 방향이 정해지고, 로터축도 그 방향으로 움직인다. 보기의 각운동량과 토크 방향에 따른 로터축의 운동은 이러한 세차 운동을 설명한다. 외부 토크가 없을 때 회전축의 방향을 유지하는 방향 보존성과는 적용 조건이 다르다.

NoteBase