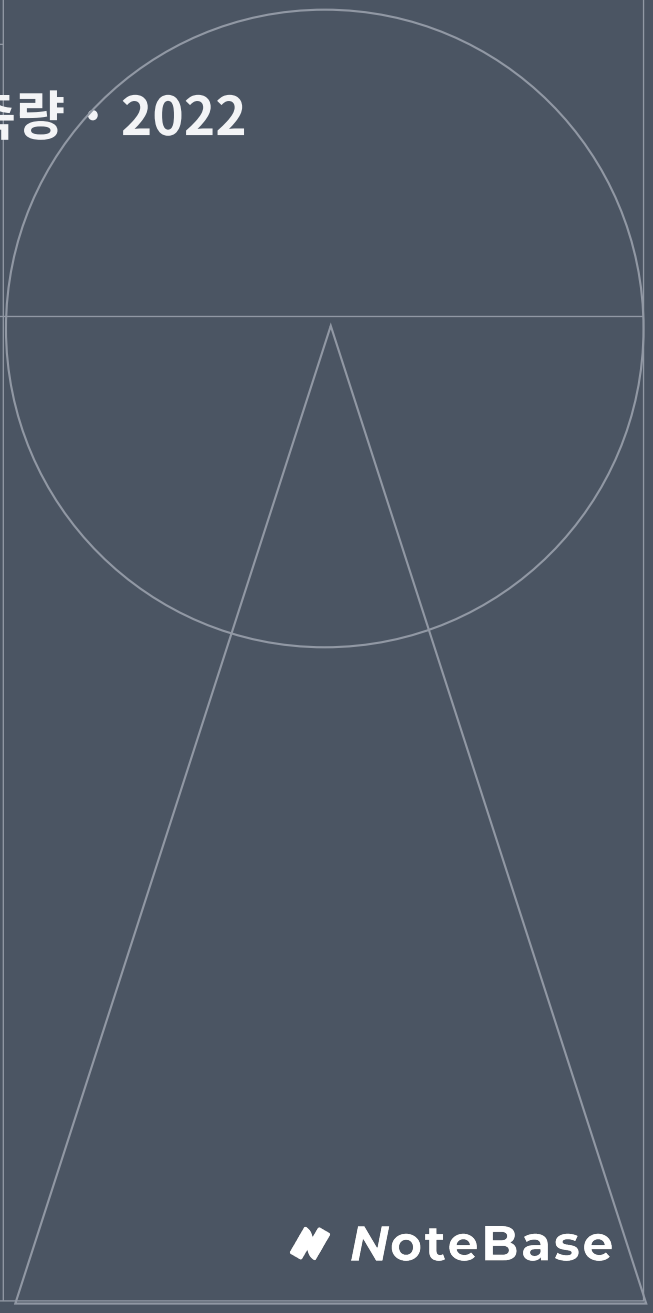
기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 측량 · 2022



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 측량 · 2022

공무원/지방직/9급 경력 · 측량 · 2022

문 1. 지오이드(Geoid)에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 평균해수면과 동일한 면이다.
② 형태는 굴곡이 없는 타원체이다.
③ 중력의 방향에 수평한 등전위면이다.
④ 육지에서는 일반적으로 타원체보다 아래에 있다.

정답 1번

출제 포인트

지오이드의 정의와 형상, 중력방향과의 관계, 기준타원체와의 위치 관계를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

지오이드는 평균해수면과 일치하는 등중력퍼텐셜면을 육지 내부까지 연장한 가상적인 면이다. 실제 중력장의 영향을 받아 불규칙하게 굴곡하며, 각 지점의 중력방향은 지오이드면에 수직이다. 기준타원체는 지구의 형상을 수학적으로 단순화한 매끄러운 회전타원체이다. 지오이드와 기준타원체의 높이 차를 지오이드고라 하며, 그 부호와 크기는 지역에 따라 달라진다.

선지별 해설

① O — 지오이드는 평균해수면과 일치하는 등중력퍼텐셜면이므로 옳다.
② X — 틀린 표현은 '굴곡이 없는 타원체'이다. 지오이드는 질량 분포와 중력장의 불균일 때문에 굴곡이 있는 불규칙한 면이며, 굴곡이 없는 수학적 면은 기준타원체이다.
③ X — 틀린 표현은 '중력의 방향에 수평'이다. 등전위면인 지오이드면은 중력방향에 수직이다.
④ X — 틀린 표현은 '육지에서는 일반적으로 타원체보다 아래'이다. 지오이드는 육지에서 지표면 아래로 연장되지만, 기준타원체에 대해서는 지역에 따라 위 또는 아래에 놓일 수 있으므로 항상 또는 일반적으로 아래라고 단정할 수 없다.

오답 포인트

④에서 '지표면 아래'와 '기준타원체 아래'를 혼동하기 쉽다. 지오이드는 육지의 지표면 아래로 연장되지만, 기준타원체와의 상대적 위치는 지오이드고의 부호에 따라 달라진다. 또한 ③의 '수평'은 '수직'으로 고쳐야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

지오이드 문항에서는 ‘평균해수면과 일치’, ‘중력방향에 수직’, ‘불규칙한 등전위면’을 핵심 기준으로 판단한다. 매끄러운 회전타원체라는 설명은 기준타원체에 해당하며, 기준타원체에 대한 지오이드의 상하 관계는 지역별로 달라진다.

암기 포인트

지오이드는 평균해수면·불규칙한 등전위면·중력방향에 수직, 기준타원체는 매끄러운 수학적 회전타원체이다.

NoteBase

문 2. 트래버스의 계산 요소 중 결합 트래버스에서 계산할 필요가 없는 것은?

① 방위각 ② 조정경거 및 조정위거

③ 합경거 및 합위거 ④ 배면적

정답 4번

출제 포인트

결합 트래버스의 좌표 조정에 필요한 계산 요소와, 폐합된 구역의 면적을 구할 때만 필요한 요소를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

결합 트래버스: 기지점과 기지점을 연결한 트래버스로, 관측값을 점검·조정하여 각 측점의 좌표를 정하는 방식이다.

방위각: 각 측선의 방향을 나타내며, 경거와 위거를 계산하는 기준이 된다.

조정경거·조정위거: 경거와 위거의 오차를 배분한 값이다. 합경거·합위거: 조정된 경거와 위거를 누적한 값으로, 각 측점의 좌표 계산에 쓰인다.

배면적: 트래버스가 둘러싼 구역의 면적을 산정할 때 쓰는 면적 계산량이다. 결합 트래버스의 좌표 조정 자체에는 필요하지 않다.

선지별 해설

① X — '방위각'을 계산할 필요가 없다는 판단이 틀리다. 실제로는 각 측선의 경거와 위거를 구하려면 측선의 방향인 방위각이 필요하다.

② X — '조정경거 및 조정위거'를 계산할 필요가 없다는 판단이 틀리다. 실제로는 결합 트래버스의 좌표 오차를 배분하고 보정된 좌표 성분을 얻기 위해 조정경거와 조정위거가 필요하다.

③ X — '합경거 및 합위거'를 계산할 필요가 없다는 판단이 틀리다. 실제로는 조정된 경거와 위거를 누적하여 각 측점의 좌표를 정하기 위해 합경거와 합위거가 필요하다.

④ O — 배면적은 폐합된 구역의 면적을 구할 때 사용하는 값이다. 결합 트래버스의 좌표를 계산하고 조정하는 과정에서는 구할 필요가 없다.

오답 포인트

③의 '합경거 및 합위거'와 ④의 '배면적'을 모두 후반 계산량으로 보아 혼동하기 쉽다. 합경거와 합위거는 측점 좌표 결정에 필요하지만, 배면적은 둘러싸인 구역의 면적을 구할 때만 필요하다는 차이가 핵심이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

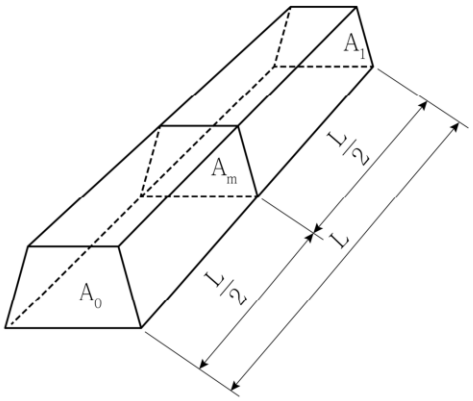
결합 트래버스 문제에서는 방향 결정, 좌표 성분 조정, 좌표 누적에 해당하는 항목은 필요한 요소로 판단한다.
면적 산정에만 쓰이는 항목은 좌표 조정 요소에서 제외한다.

암기 포인트

방위각 → 경·위거 조정 → 합경거·합위거는 좌표 계산, 배면적은 면적 계산이다.

NoteBase

문 3. 다음 그림에서 각주공식으로 계산한 체적[m^3]은? (단, $A_0 = 50\,m^2$, $A_1 = 20\,m^2$, $A_m = 30\,m^2$, $L = 18\,m$)



① 540 ② 570
③ 630 ④ 720

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 양 끝 단면적과 중앙 단면적이 주어진 구간의 체적을 각주공식으로 계산하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: $A_0 = 50m^2, A_1 = 20m^2, A_m = 30m^2, L = 18m$이다.
구해야 할 값: 전체 구간의 체적 V이다.
주의할 조건: A_m은 길이 L의 중앙 단면적이며, 그림에서 중앙 단면은 양 끝으로부터 각각 $L/2$ 떨어져 있다.

사용할 공식

각주공식은 다음과 같다.

$$V = \frac{L}{6}(A_0 + 4A_m + A_1)$$

양 끝 단면적과 구간 중앙의 단면적이 주어졌으므로 중앙 단면적에 4의 가중치를 주는 각주공식을 사용한다.

NoteBase

계산 과정

주어진 값을 공식에 대입한다.

$V = \frac{18}{6}(50 + 4 \times 30 + 20)$

괄호 안을 계산하면 $50 + 120 + 20 = 190$이고, $18/6 = 3$이다. 따라서

$V = 3 \times 190 = 570m^3$

체적은 $570m^3$이다.

선지 판단

① X — 540은 계산 결과와 일치하지 않는다. 틀린 값 540을 올바르게 고치면 $570m^3$이다.
② O — 각주공식으로 계산한 체적 $570m^3$과 일치한다.
③ X — 630은 계산 결과와 일치하지 않는다. 틀린 값 630을 올바르게 고치면 $570m^3$이다.
④ X — 720은 계산 결과와 일치하지 않는다. 틀린 값 720을 올바르게 고치면 $570m^3$이다.

오답 포인트

중앙 단면적 A_m을 단순히 한 번만 더하거나, 그림의 두 구간이 각각 $L/2$라는 이유로 전체 길이 $L = 18m$ 대신 $9m$를 공식에 넣으면 오답이 된다. 각주공식에서는 중앙 단면적에 반드시 4를 곱하고 전체 구간 길이 L을 사용한다.

다시 나오면 이렇게 판단

양 끝 단면적과 중앙 단면적이 주어지면 $V = \frac{L}{6}(A_0 + 4A_m + A_1)$을 적용하고, 중앙 단면적의 가중치 4와 전체 길이 L을 확인한 뒤 체적 단위가 m^3인지 검산한다.

암기 포인트

각주공식의 단면적 가중치는 '끝 1, 중앙 4, 끝 1'이며, $V = \frac{L}{6}(A_0 + 4A_m + A_1)$이다.

NoteBase

문 4. 지구상의 어느 한 점에서 지구 타원체의 법선과 지오이드 법선의 차이는?

① 표고 편차 ② 중력 편차
③ 연직선 편차 ④ 지오이드 편차

정답 3번

출제 포인트

지구타원체의 법선과 지오이드의 법선이 이루는 방향 차이의 명칭을 묻는 문제이다.

핵심 개념

지구타원체의 법선은 기준 타원체 표면에 수직인 기하학적 방향이고, 지오이드의 법선은 중력 방향과 일치하는 물리적 연직선 방향이다. 같은 점에서 이 두 방향이 이루는 각을 연직선 편차라고 한다. 지오이드고는 두 기준면 사이의 높이 차이이고, 연직선 편차는 두 법선 사이의 방향 차이라는 점을 구분한다.

선지별 해설

① X — '표고 편차'는 두 법선의 방향 차이를 나타내는 명칭이 아니다. 이 각의 올바른 명칭은 연직선 편차이다.
② X — '중력 편차'가 아니라 연직선 편차이다. 중력의 실제값과 기준 중력값의 차이는 중력이상과 관련되지만, 이 문제는 중력값이 아니라 법선의 방향을 비교한다.
③ O — 지구타원체의 기하학적 법선과 지오이드의 물리적 연직선이 이루는 각을 연직선 편차라고 한다.
④ X — '지오이드 편차'가 아니라 연직선 편차이다. 지구타원체와 지오이드 사이의 높이 차이는 지오이드고이지만, 두 법선의 방향 차이는 연직선 편차이다.

오답 포인트

④처럼 기준면 사이의 높이 차이와 기준면에 수직인 두 방향의 각도 차이를 혼동하기 쉽다. 이 문항의 '법선의 차이'는 높이가 아니라 방향의 차이를 뜻한다.

다시 나오면 이렇게 판단

타원체와 지오이드의 '면 사이 높이'를 물으면 지오이드고, 두 면의 '법선 사이 각'을 물으면 연직선 편차로 판단한다.

암기 포인트

면과 면의 높이 차이는 지오이드고, 법선과 법선의 방향 차이는 연직선 편차이다.

NoteBase

문 5. 토털스테이션을 이용하여 두 측점 간의 거리(L)를 구하는 원리는? (단, 위상차는 없으며, n은 두 측점 간을 왕복한 전자기파의 총 파장수, λ는 파장이다)

① $L = \lambda \cdot n$ ② $2L = \lambda \cdot n$

③ $2L = \frac{\lambda}{3} \cdot n$ ④ $L = \frac{\lambda}{3} \cdot n$

정답 2번

출제 포인트

전자기파가 두 측점 사이를 왕복할 때 이동한 전체 거리와 총 파장 수의 관계를 이용하여 측점 간 거리 L을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 왕복한 전자기파의 총 파장 수는 n, 파장은 λ이다.
구해야 할 값: 두 측점 간의 편도 거리 L이다.
주의할 조건: 전자기파는 두 측점 사이를 왕복하므로 실제 이동 거리는 L이 아니라 $2L$이다. 또한 위상차가 없으므로 왕복 거리는 파장의 정수배인 λn과 같다.

사용할 공식

$2L = \lambda n$
따라서
$L = \frac{\lambda n}{2}$
전자기파가 편도 거리 L을 두 번 이동하고, 그 왕복 경로에 총 n개의 파장이 들어가므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. 전자기파의 왕복 이동 거리는 $L + L = 2L$이다.
2. 총 n개 파장의 길이는 λn이다.
3. 위상차가 없으므로 두 길이를 같게 두면 $2L = \lambda n$이다.
4. 이를 L에 관해 정리하면 $L = \frac{\lambda n}{2}$이다.

NoteBase

선지 판단

① X — $L = \lambda n$은 왕복 이동 거리 $2L$를 편도 거리 L로 잘못 놓아 거리 값을 2배로 계산한 식이다. 올바르게는 $2L = \lambda n$, 즉 $L = \frac{\lambda n}{2}$이다.
② O — 왕복 거리 $2L$가 총 n개 파장의 길이 λn과 같으므로 $2L = \lambda n$이 성립한다.
③ X — $2L = \frac{\lambda}{3} n$에서 파장을 임의로 3등분한 것이 잘못이다. 올바르게는 파장 하나의 길이 λ에 총 파장 수 n을 곱하여 $2L = \lambda n$으로 나타낸다.
④ X — $L = \frac{\lambda}{3} n$은 왕복에 따른 2의 계수를 3으로 잘못 처리한 식이다. 올바르게는 $L = \frac{\lambda n}{2}$이다.

오답 포인트

핵심 함정은 문제의 n이 편도 경로가 아니라 왕복한 전자기파의 총 파장 수라는 점이다. ①처럼 왕복 거리의 계수 2를 누락하거나, ③·④처럼 근거 없이 파장을 3등분하면 안 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

전자기파 거리측정 문제에서는 먼저 편도인지 왕복인지 확인한다. 왕복이면 전체 이동 거리를 $2L$로 놓고, 이를 한 파장의 길이와 총 파장 수의 곱인 λn과 같게 둔다.

암기 포인트

왕복 거리 = 파장 × 총 파장 수, 즉 $2L = \lambda n$이다.

NoteBase

문 6. 축척 1 : 25,000 지형도에서 간곡선의 간격과 표시 방법을 바르게 연결한 것은?

	간격[m]	표시 방법
①	2.5	가는 긴 파선
②	2.5	가는 실선
③	5	가는 긴 파선
④	5	가는 실선

정답 3번

출제 포인트

축척 1:25,000 지형도에서 주곡선과 간곡선의 등고선 간격 관계 및 간곡선의 표시 방법을 연결하는 문제이다.

조건 정리

주어진 축척: 1:25,000
이 축척에서 주곡선의 간격: 10m
간곡선: 주곡선만으로 지형을 충분히 나타내기 어려울 때 주곡선 사이의 절반 높이에 추가하는 등고선
구해야 할 것: 간곡선의 간격과 선의 모양

사용할 공식

간곡선 간격=주곡선 간격2
간곡선은 주곡선 사이의 절반 높이를 보충하여 나타내므로 이 관계를 사용한다. 표시 방법은 가는 긴 파선이다.

계산 과정

1. 축척 1:25,000 지형도의 주곡선 간격은 10m이다.
2. 간곡선 간격은 10m ÷ 2 = 5m이다.
3. 간곡선은 가는 긴 파선으로 표시하므로 두 조건을 모두 만족하는 것은 ③이다.

선지 판단

① X — 가는 긴 파선이라는 표시 방법은 맞지만 2.5m는 간곡선 간격이 아니다. 올바르게는 '간격 5m, 가는 긴 파선'이다.
② X — 간격과 표시 방법이 모두 틀리다. 올바르게는 '간격 5m, 가는 긴 파선'이다.
③ O — 주곡선 간격 10m의 절반인 5m 간격이며, 가는 긴 파선으로 표시한다.
④ X — 5m라는 간격은 맞지만 가는 실선이라는 표시 방법이 틀리다. 올바르게는 '가는 긴 파선'이다.

NoteBase

오답 포인트

간곡선과 더 세밀한 보조 등고선의 간격을 혼동하면 2.5*m*를 고르기 쉽다. 또한 간격만 계산하고 선의 모양을 확인하지 않으면 ④를 고르게 된다. 이 문항에서는 '5*m*'와 '가는 긴 파선'을 함께 만족해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 해당 축척의 주곡선 간격을 확인한 뒤 간곡선은 그 절반으로 계산하고, 마지막으로 가는 긴 파선인지 확인한다.

암기 포인트

1:25,000 지형도는 주곡선 10*m*, 간곡선 5*m*이며 간곡선은 가는 긴 파선이다.

NoteBase

문 7. 두 점 P, Q 간의 경사거리가 400 m이고, 높이차가 20 m일 때 P, Q 간의 수평거리[m]는?

① 399.5 ② 399.9

③ 400.5 ④ 400.9

정답 1번

출제 포인트

경사거리와 높이차가 주어졌을 때 직각삼각형의 피타고라스 관계를 이용하여 수평거리를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 경사거리 $S = 400m$, 높이차 $h = 20m$이다.

구해야 할 값: 두 점 P, Q 사이의 수평거리 D이다.

주의할 조건: 경사거리는 수평거리보다 길며, 높이차는 수직변에 해당한다.

사용할 공식

경사거리, 수평거리, 높이차는 직각삼각형을 이루므로

$S^2 = D^2 + h^2$

이다. 따라서 수평거리는

$D = \sqrt{S^2 - h^2}$

로 구한다.

계산 과정

주어진 값을 대입하면

$D = \sqrt{400^2 - 20^2} = \sqrt{160000 - 400} = \sqrt{159600}$

이다. 이를 계산하면

$D \approx 399.4997m$

이므로 소수 첫째 자리까지 나타낸 수평거리는 $399.5m$이다.

선지 판단

① O — 계산한 수평거리 $399.5m$와 일치한다.

② X — $399.9m$는 계산값과 일치하지 않는다. 올바르게는 $399.5m$이다.

③ X — 수평거리 $400.5m$가 경사거리 $400m$보다 길어질 수 없고 계산값과도 다르다. 올바르게는 $399.5m$이다.

④ X — 수평거리 $400.9m$가 경사거리 $400m$보다 길어질 수 없고 계산값과도 다르다. 올바르게는 $399.5m$이다.

NoteBase

오답 포인트

경사거리에서 높이차를 그대로 빼는 것이 아니라 각 길이를 제곱한 뒤 빼야 한다. 또한 높이차가 0이 아니므로 수평거리는 경사거리 400m보다 반드시 짧다.

다시 나오면 이렇게 판단

경사거리와 높이차가 주어지면 $D = \sqrt{S^2 - h^2}$를 적용하고, 계산 결과가 경사거리보다 짧은지 검산한다.

암기 포인트

수평거리의 제곱은 경사거리의 제곱에서 높이차의 제곱을 뺀 값이다: $D^2 = S^2 - h^2$.

NoteBase

문 8. GNSS(Global Navigation Satellite System) 오차 중 다중경로(Multipath)에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 위성신호 굴절현상으로 인하여 발생하며, 주로 대류권에서 발생한다.
② 반송파 위상 추적회로에서 반송파 위상값을 순간적으로 놓쳐서 발생하며, 낮은 신호강도로 발생한다.
③ 위성에 내장되어 있는 시계의 부정확성으로 인하여 발생한다.
④ 위성으로부터 직접 수신된 전파 이외에 주위의 지형지물에 의하여 반사된 전파 때문에 발생한다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 GNSS 다중경로 오차의 발생 원인을 대기 지연, 사이클 슬립, 위성 시계 오차와 구별하는 문제이다.

핵심 개념

다중경로 오차는 위성에서 직접 도달한 신호와 주변 지형지물·건물 등에 반사되어 우회 도달한 신호가 수신기에서 함께 관측되면서 발생하는 오차이다.
대기 지연은 전리층이나 대류권을 통과하는 동안 신호의 전파 속도와 경로가 달라져 생기고, 사이클 슬립은 반송파 위상 추적이 순간적으로 끊겨 위상 관측값의 정수 주기가 불연속적으로 변하는 현상이며, 위성 시계 오차는 위성 탑재 시계의 오차에서 비롯된다.

NoteBase

선지별 해설

① X
틀린 표현은 '위성신호 굴절현상으로 인하여 발생하며, 주로 대류권에서 발생한다'이다. 이는 다중경로가 아니라 대기를 통과할 때 생기는 전리층 지연 또는 대류권 지연에 관한 설명이다. 올바르게는 다중경로 오차는 주변 물체에 반사된 신호가 직접파와 함께 수신되어 발생한다.

② X
틀린 표현은 '반송파 위상값을 순간적으로 놓쳐서 발생'한다는 부분이다. 이는 다중경로가 아니라 사이클 슬립에 관한 설명이며, 신호강도가 낮거나 신호가 차단될 때 반송파 위상 추적이 끊겨 위상 관측값이 불연속적으로 변할 수 있다. 올바르게는 다중경로 오차는 직접파와 반사파가 함께 수신되어 발생한다.

③ X
틀린 표현은 '위성에 내장되어 있는 시계의 부정확성으로 인하여 발생'한다는 부분이다. 이는 다중경로가 아니라 위성 시계 오차의 원인이다. 올바르게는 위성 시계의 부정확성은 위성 시계 오차를 발생시키고, 다중경로 오차는 신호의 반사와 중복 수신 때문에 발생한다.

④ O
위성에서 직접 수신된 전파와 주변 지형지물 등에 반사되어 더 긴 경로로 도달한 전파가 함께 수신되면 동일한 신호가 여러 경로로 들어오므로 다중경로 오차가 발생한다.

오답 포인트

①~③도 모두 GNSS 관측 오차와 관련된 현상이어서 혼동하기 쉽다. 그러나 '굴절·대기'는 대기 지연, '위상 추적을 순간적으로 놓침'은 사이클 슬립, '위성 탑재 시계의 부정확성'은 위성 시계 오차이고, 다중경로의 결정적 표현은 ④의 '직접파와 반사파가 함께 수신됨'이다.

다시 나오면 이렇게 판단

신호가 어떤 경로로 수신되는지를 확인한다. 직접파 외에 건물·지형지물·수면 등에 반사된 신호가 함께 들어오면 다중경로이고, 대기층 통과·위상 추적 단절·시계 부정확성이 제시되면 각각 별도의 GNSS 오차로 판단한다.

암기 포인트

다중경로는 직접파와 반사파의 동시 수신이다.

NoteBase

문 9. 통합 기준점에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 기준점 간의 각을 측량하기 위하여 주로 산 정상에 매설한다.
② 수평위치 성과, 수직위치 성과 및 중력 성과를 포함하고 있다.
③ 성과표는 지방자치단체장의 승인을 받아 발급받는다.
④ 1등급부터 4등급까지 등급별로 구분하고 있다.

정답 2번

쟁점

이 문제는 통합기준점의 설치 목적과 위치, 제공 성과, 관리 방식에 관한 문제이다. 핵심은 통합기준점이 수평위치·수직위치·중력 정보를 한 점에서 함께 제공한다는 점이다.

용어 풀이

통합기준점은 평면 위치, 높이, 중력값 등 서로 나뉘어 있던 국가 위치기준 정보를 한 지점에서 이용할 수 있도록 설치한 국가기준점이다.

핵심 구분

통합기준점 성과표에는 위도·경도와 평면직각좌표 같은 수평위치 성과, 표고·타원체고·지오이드고 같은 수직위치 성과, 중력값이 함께 제시된다. 통합기준점은 이용 편의성을 고려해 접근하기 쉬운 곳에 설치하며, 산 정상의 시통을 중시하는 종래 삼각점이나 1급부터 4급까지의 삼각점 등급 구분과 혼동하지 않는다.

NoteBase

선지별 해설

① X
기준점 사이의 각을 관측하기 위해 주로 산 정상에 설치한다는 설명은 종래 삼각점의 특징에 가깝다.
틀린 표현: '주로 산 정상에 매설한다.'
올바른 표현: 통합기준점은 위성측량을 활용하며 이용과 관리가 편리하도록 접근성이 좋고 안정적인 장소에 설치한다.

② O
통합기준점 성과에는 수평위치 성과, 수직위치 성과 및 중력 성과가 함께 포함된다. 이는 분산되어 있던 삼각점·수준점·중력점의 기능을 통합한 취지와 일치한다.

③ X
통합기준점은 국가기준점이므로 그 성과를 지방자치단체장의 승인으로 발급받는다는 설명이 틀리다.
틀린 표현: '지방자치단체장의 승인을 받아 발급받는다.'
올바른 표현: 통합기준점 성과는 국토지리정보원이 관리하며 국가기준점 성과 제공 체계를 통해 이용한다.

④ X
통합기준점 자체를 1급부터 4급까지 등급별로 구분하지 않는다.
틀린 표현: '1등급부터 4등급까지 등급별로 구분한다.'
올바른 표현: 1급부터 4급까지의 구분은 삼각점의 등급 구분이며, 통합기준점에는 그 등급 체계를 적용하지 않는다.

오답 포인트

①의 '산 정상'과 ④의 '1급부터 4급'은 삼각점의 특징을 통합기준점에 옮겨 붙인 표현이다. ③은 국가기준점의 관리 주체와 지방자치단체를 바꾸어 놓은 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

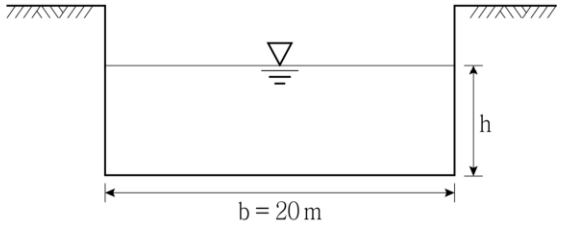
통합기준점 문항에서는 '수평위치+수직위치+중력'의 통합 제공 여부를 먼저 확인한다. 산 정상의 시통이나 삼각점의 등급을 강조하면 종래 삼각점의 특징을 섞은 선지로 판단한다.

암기 포인트

통합기준점은 한 점에서 수평·수직·중력 성과를 함께 제공한다.

NoteBase

문 10. 그림과 같은 하천에서 평균유속이 7.2 km/hr이고, 하천의 폭(b)이 20 m, 유량이 100 m^3/sec라면, 수심(h)은? (단, 하천바닥과 벽면은 직각이고, 마찰은 무시한다)



① 0.7 m ② 1.5 m
③ 2.0 m ④ 2.5 m

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 유량 관계식 $Q = Av$를 이용하여 직사각형 하천의 수심 h를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 평균유속 $v = 7.2km/h$, 하천 폭 $b = 20m$, 유량 $Q = 100m^3/s$이다.
구해야 할 값: 수심 h이다.
주의할 조건: 유량의 시간 단위가 초이므로 평균유속을 m/s로 환산해야 하며, 직사각형 단면의 면적은 $A = bh$이다.

사용할 공식

$Q = Av = (bh)v$

유량은 흐름 방향에 수직인 단면적과 평균유속의 곱이므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. 평균유속을 환산한다.
$7.2km/h = 7.2 \times \frac{1000m}{3600s} = 2m/s$
2. 유수 단면적을 구한다.
$A = \frac{Q}{v} = \frac{100m^3/s}{2m/s} = 50m^2$
3. 직사각형 단면에서 수심을 구한다.
$h = \frac{A}{b} = \frac{50m^2}{20m} = 2.5m$

NoteBase

선지 판단

① X — 0.7m는 $Q = bhv$에 주어진 값을 대입한 결과와 일치하지 않는다. 틀린 값 0.7m를 올바르게 고치면 2.5m이다.
② X — 1.5m는 계산된 유수 단면적 50m^2를 폭 20m로 나눈 값과 일치하지 않는다. 틀린 값 1.5m를 올바르게 고치면 2.5m이다.
③ X — 선지의 2.0m는 수심 계산값이 아니다. 숫자 2.0은 단위 환산으로 얻은 평균유속 2.0m/s와 혼동한 값이며, 수심으로 올바르게 고치면 2.5m이다.
④ O — $h = Q/(bv) = 100/(20 \times 2) = 2.5m$이므로 계산 결과와 일치한다.

오답 포인트

평균유속 7.2km/h를 그대로 m^3/s 단위의 유량과 결합하면 안 된다. 먼저 7.2km/h = 2m/s로 환산해야 한다. 또한 2m/s는 평균유속이고 수심이 아니므로 ③을 고르면 안 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

개수로의 유량 문제는 먼저 유속의 시간·길이 단위를 유량과 맞춘 뒤 $A = Q/v$로 단면적을 구하고, 직사각형 단면이면 $h = A/b$로 수심을 계산한다.

암기 포인트

직사각형 수로에서는 $Q = bhv$, 따라서 $h = Q/(bv)$이다.

NoteBase

문 11. 평판측량에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 대부분의 작업이 현장에서 이루어지므로 내업량이 매우 적다.
② 평판 설치의 세 가지 조건은 정준, 구심, 표정이다.
③ 방사법은 도해적으로 트래버스를 구성하기 때문에 도선법이라고도 한다.
④ 교회법은 방향선의 시준으로 미지점의 위치를 결정하는 방법이다.

정답 3번

출제 포인트

평판측량의 작업 특성, 평판 설치 조건, 방사법·도선법·교회법의 차이를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

평판측량은 현장에서 관측과 도면 작성을 함께 수행하는 도해적 측량이다. 평판 설치의 기본 조건은 정준, 구심, 표정이다. 방사법은 한 측점에서 여러 세부점으로 방사선을 그어 위치를 정하고, 도선법은 측점을 차례로 옮기며 트래버스를 구성한다. 교회법은 둘 이상의 기지점에서 미지점을 시준하여 그 방향선의 교점으로 위치를 정한다.

선지별 해설

① O
평판측량은 관측과 제도를 현장에서 동시에 하므로 현장 작업의 비중이 크고 별도의 내업량은 매우 적다.

② O
평판을 정확히 설치하려면 판을 수평으로 맞추는 정준, 측점 바로 위에 중심을 맞추는 구심, 도면의 방향을 실제 지형 방향과 맞추는 표정이 필요하다.

③ X
틀린 표현은 '방사법은 도해적으로 트래버스를 구성하기 때문에 도선법이라고도 한다'이다. 트래버스를 도해적으로 구성하여 측점을 차례로 전진하는 방법이 도선법이며, 방사법은 한 측점에서 여러 목표점으로 방사선을 그어 각 점의 위치를 정하는 방법이다.

④ O
교회법은 둘 이상의 기지점에서 미지점을 시준해 그은 방향선의 교점으로 미지점의 위치를 결정한다.

오답 포인트

③은 '도해적으로 트래버스를 구성한다'는 도선법의 특징을 방사법의 특징으로 바꾸어 놓았다. 방사선이 그려진다는 공통된 모양만 보고 방사법과 도선법을 혼동하기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

한 측점에서 여러 세부점으로 퍼져 나가면 방사법, 측점을 차례로 옮기며 트래버스를 만들면 도선법, 둘 이상의 기지점에서 그은 방향선의 교점으로 미지점을 정하면 교회법으로 판단한다.

암기 포인트

평판 설치는 정준·구심·표정, 한 점에서 퍼지면 방사법, 이어 가면 도선법, 선이 만나면 교회법이다.

NoteBase

문 12. 지형의 표현 방법에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 등고선법은 지표의 같은 높이의 점을 연결한 곡선으로 지표면의 형태를 표시한다.
② 우모법은 해도, 하천, 호수, 항만의 수심을 나타내는 경우에 사용된다.
③ 음영법은 지형이 높아질수록 색깔을 진하게, 낮아질수록 연하게 표시한다.
④ 점고법은 지형의 경사가 급하면 선을 굵고 짧게, 경사가 완만하면 선을 가늘고 길게 표시한다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 등고선법·우모법·음영법·점고법의 표현 원리와 용도를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

등고선법은 표고가 같은 점들을 이은 곡선으로 지형의 높이와 형태를 나타내는 방법이다.
우모법은 최대경사 방향으로 짧은 선을 그어 지형의 기복과 경사를 나타내는 방법이다.
음영법은 일정한 방향에서 빛이 비친다고 가정하고 사면의 밝고 어두움을 이용해 지형을 입체적으로 나타내는 방법이다.
점고법은 특정 지점의 표고를 숫자로 기입하여 높이를 나타내는 방법이다.

선지별 해설

① O — 등고선은 표고가 같은 점을 연결한 곡선이므로, 등고선의 배열을 통해 지표면의 형태를 표현한다.
② X — 틀린 부분은 '우모법은 수심을 나타내는 경우에 사용된다'이다. 실제로 우모법은 최대경사 방향의 짧은 선으로 육지 지형의 기복과 경사를 표현하며, 해도·하천·호수·항만의 수심은 같은 수심의 점을 연결하는 등심선으로 나타낸다.
③ X — 틀린 부분은 '높아질수록 진하게, 낮아질수록 연하게'이다. 실제로 음영법은 지형의 절대적인 높낮이에 따라 농담을 정하는 것이 아니라, 가정한 광선의 방향과 사면의 방향·경사에 따라 밝고 어둡게 표현한다.
④ X — 틀린 부분은 '점고법은 경사에 따라 선의 굵기와 길이를 달리한다'이다. 실제로 점고법은 각 지점의 표고를 숫자로 표시한다. 경사가 급하면 선을 굵고 짧게, 완만하면 가늘고 길게 그리는 것은 우모법의 설명이다.

오답 포인트

②와 ④는 우모법의 명칭과 특징을 다른 표현법에 섞은 선지이다. 특히 ④의 '굵고 짧게·가늘고 길게'는 점고법이 아니라 우모법의 핵심 표현 방식이다. ③은 음영의 진하기가 절대 표고가 아니라 광선과 사면의 관계로 결정된다는 점을 놓치게 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

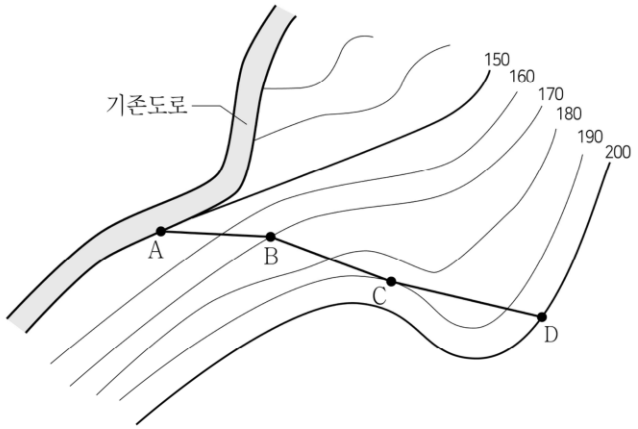
같은 높이를 잇는 선이면 등고선법, 숫자로 지점 높이를 쓰면 점고법, 최대경사 방향의 짧은 선이면 우모법, 빛과 그림자로 입체감을 나타내면 음영법으로 판단한다.

암기 포인트

등고선은 같은 높이, 점고는 숫자 표고, 우모는 경사선, 음영은 빛과 그림자이다.

NoteBase

문 13. 그림과 같이 A ~ D 구간의 신설도로를 계획할 때 $\overline{BC}$ 구간의 수평거리가 400 m일 경우 $\overline{BC}$ 구간의 평균구배[%]는?



① 5 ② 10
③ 15 ④ 20

정답 1번

출제 포인트

등고선에서 두 점의 표고차를 읽고, 이를 수평거리로 나누어 평균구배를 백분율로 구하는 문제이다.

조건 정리

B점의 표고: 160m
C점의 표고: 180m
BC 구간의 수평거리: 400m
따라서 B와 C의 표고차는 180 − 160 = 20m이다.

사용할 공식

평균구배는 수평거리에 대한 표고차의 비를 백분율로 나타낸 값이다.
평균구배(\%)=(Δ h)/(L)×100
여기서 Δh는 두 점의 표고차이고, L은 수평거리이다. 문제에서 BC의 수평거리를 주었으므로 이 공식을 적용한다.

계산 과정

1. B점과 C점의 표고차를 구하면 180-160=20 m이다.
2. 표고차를 수평거리로 나누면 20/400 = 0.05이다.
3. 백분율로 바꾸면 0.05 × 100 = 5%이다.

NoteBase

선지 판단

① O — 계산한 평균구배가 5%이므로 옳다.
② X — 10%는 계산 결과와 다르다. 올바른 값은 5%이다.
③ X — 15%는 계산 결과와 다르다. 올바른 값은 5%이다.
④ X — 20%는 표고차 20*m*를 구배율로 잘못 본 값이다. 올바르게는 표고차를 수평거리 400*m*로 나누고 100을 곱한 5%이다.

오답 포인트

등고선에서 읽은 20*m*는 표고차이지 평균구배가 아니다. 또한 20/400 = 0.05를 구한 뒤 백분율로 나타내기 위해 100을 곱해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

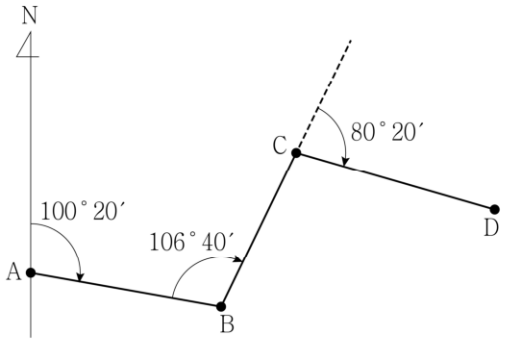
두 점이 놓인 등고선의 표고를 각각 읽고, 표고차의 절댓값을 수평거리로 나눈 뒤 100을 곱해 평균구배를 판단한다.

암기 포인트

평균구배 \%=표고차/수평거리×100이다.

NoteBase

문 14. 그림과 같은 개방 트래버스에서 측선 $\overline{CD}$의 방위는?



① N 72° 40′ E ② S 72° 40′ E
③ N 87° 20′ W ④ S 87° 20′ E

정답 2번

출제 포인트

개방 트래버스에서 기준 방위각과 각 측점의 우회각을 이용해 다음 측선의 방위각을 차례로 구한 뒤, 이를 사분면 방위로 바꾸는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: A점에서 측선 AB까지의 방위각은 100°20′, B점의 우회각은 106°40′, C점에서 BC의 연장선부터 CD까지의 우회각은 80°20′이다.
구해야 할 값: 측선 CD의 사분면 방위이다.
주의할 조건: B점에서는 먼저 AB의 역방향인 BA의 방위각을 구하고, C점에서는 그림의 점선인 BC의 전방 연장선을 기준으로 각을 더한다.

사용할 공식

역방위각은 원래 방위각에 180°를 더하거나 뺀 값이다.

시계방향으로 잰 우회각을 이용할 때는 다음 관계를 쓴다.
다음 측선의 방위각=기준선의 방위각+우회각±od360^

이 문제의 각도 화살표가 모두 시계방향을 나타내므로 기준선의 방위각에 해당 각을 더한다.

NoteBase

계산 과정

1. 측선 AB의 방위각은 100°20′이므로 역방향 BA의 방위각은 다음과 같다.
$100^\circ 20' + 180^\circ = 280^\circ 20'$
2. B점에서 BA를 기준으로 시계방향으로 106°40′ 회전하면 BC의 방위각이 된다.
$280^\circ 20' + 106^\circ 40' = 387^\circ 00' \equiv 27^\circ 00'$
3. C점에서 BC의 전방 연장선을 기준으로 시계방향으로 80°20′ 회전하면 CD의 방위각이 된다.
$27^\circ 00' + 80^\circ 20' = 107^\circ 20'$
4. 107°20′은 남동 사분면에 있으므로 남쪽을 기준으로 한 각은 다음과 같다.
$180^\circ 00' - 107^\circ 20' = 72^\circ 40'$
따라서 측선 CD의 방위는 S 72°40′ E이다.

선지 판단

① X — N 72°40′ E는 북동 방위이지만 CD의 방위각 107°20′은 남동 사분면에 있다. 틀린 표현 ‘N 72°40′ E’는 ‘S 72°40′ E’로 고쳐야 한다.
② O — 방위각 107°20′을 남쪽 기준의 사분면 방위로 바꾸면 S 72°40′ E가 된다.
③ X — N 87°20′ W는 북서 방위로서 계산된 남동 방향과 반대이다. 틀린 표현 ‘N 87°20′ W’는 ‘S 72°40′ E’로 고쳐야 한다.
④ X — S 87°20′ E는 남동 사분면이라는 점은 맞지만 남쪽 기준각이 잘못되었다. 180°에서 107°20′을 빼면 87°20′이 아니라 72°40′이므로 ‘S 87°20′ E’는 ‘S 72°40′ E’로 고쳐야 한다.
계산 결과 측선 CD의 방위는 S 72°40′ E이므로 정답은 2번이다.

오답 포인트

B점의 106°40′을 AB의 진행 방향에 바로 더하면 기준선이 뒤바뀐다. B점의 각은 BA에서 BC로 잰 각이므로 AB의 역방위각 280°20′을 먼저 구해야 한다. 또한 방위각 107°20′을 사분면 방위로 바꿀 때 남쪽 기준각은 180°−107°20′=72°40′이며, 이 뺄셈을 잘못하면 ④를 고르게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

트래버스의 진행 순서대로 각 측점에서 각의 기준이 되는 선과 회전 방향을 확인하고, 역방위각 계산 → 우회각 가산 → 360° 정리 → 사분면 방위 변환의 순서로 판단한다.

암기 포인트

방위각이 90°보다 크고 180°보다 작으면 남동 사분면이며, 사분면 방위는 S (180°−방위각) E이다.

NoteBase

문 15. 항공사진 촬영중복도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 종중복은 입체시를 위해 60 %를 표준으로 한다.

② 횡중복은 일반적으로 30 %의 중복도를 준다.

③ 사각 지역을 없애기 위해 중복도를 높여 촬영하기도 한다.

④ 촬영 진행방향으로 횡중복도를 주어 촬영한다.

정답 4번

출제 포인트

항공사진 촬영에서 종중복과 횡중복의 표준 중복도 및 촬영 진행방향과의 관계를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

종중복은 촬영 진행방향을 따라 연속 사진 사이에 겹치는 부분으로, 입체시를 위해 일반적으로 60%를 표준으로 한다.
횡중복은 서로 이웃한 촬영 코스 사이에 겹치는 부분으로, 촬영 진행방향에 직각인 방향에서 일반적으로 30%를 표준으로 한다.
지형의 기복 등으로 사각지역이 생길 우려가 있으면 중복도를 높여 촬영할 수 있다.

선지별 해설

① O — 종중복은 연속 사진을 입체시할 수 있도록 일반적으로 60%를 표준으로 한다.
② O — 횡중복은 인접한 촬영 코스가 서로 겹치는 정도이며 일반적으로 30%를 표준으로 한다.
③ O — 지형의 기복 등으로 가려지는 사각지역을 줄이기 위해 중복도를 높여 촬영하기도 한다.
④ X — 틀린 표현은 '촬영 진행방향으로 횡중복도를 주어'이다. 촬영 진행방향으로 주는 것은 종중복이며, 횡중복은 촬영 진행방향에 직각인 방향에서 인접 코스 사이에 주는 중복이다.

오답 포인트

④는 중복도의 수치가 아니라 방향을 바꾸어 놓은 선지이다. 촬영 진행방향은 종중복, 촬영 코스 사이의 가로 방향은 횡중복이라는 대응을 혼동하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

'진행방향의 연속 사진'이면 종중복 60%, '인접 촬영 코스 사이'이면 횡중복 30%로 판단한다. 사각지역 방지는 중복도를 높이는 경우에 해당한다.

암기 포인트

진행방향은 종중복 60%, 코스 사이는 횡중복 30%이다.

NoteBase

문 16. 우리나라 측량원점에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 수준원점은 인천만의 평균해수면으로부터 높이 26.6871 m 이다.
ㄴ. 평면직각좌표에서는 점의 좌표가 양수가 되도록 종축에 400,000 m, 횡축에 200,000 m를 더한다.
ㄷ. N37° 20′ 10″, E128° 30′ 40″에서 이용하는 평면직각좌표의 원점은 중부원점이다.
ㄹ. 현재의 경위도 원점은 세계측지계를 기반으로 산출되었다.

① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

정답 2번

출제 포인트

우리나라의 수준원점 높이, 평면직각좌표의 가산수치와 적용 구역, 경위도 원점의 측지계 기준을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

수준원점은 우리나라 높이 측량의 기준점이며, 인천만 평균해수면을 기준으로 한 높이는 26.6871m이다.
평면직각좌표계의 투영원점 가산수치는 세계측지계에서 종선 $X(N)$에 600,000m, 횡선 $Y(E)$에 200,000m 이다.
평면직각좌표계는 경도 구간별로 나뉘며, 동경 128° 이상 130° 미만 구역은 동부좌표계를 사용한다.
동부원점의 경위도는 북위 38°, 동경 129°이다.
현재의 경위도 원점은 세계측지계를 기반으로 산출된 국가 수평 위치의 기준이다.

선지별 해설

① X — ㄱ은 옳지만 ㄷ이 틀리다. 동경 128° 30′40″는 동부좌표계 적용 구역이므로 중부원점이 아니라 동부원점을 이용한다. 따라서 'ㄱ, ㄷ'은 'ㄱ, ㄹ'로 고쳐야 한다.
② O — ㄱ의 수준원점 높이 26.6871m와 ㄹ의 세계측지계 기반 경위도 원점 설명이 모두 옳다.
③ X — ㄹ은 옳지만 ㄴ이 틀리다. 종선 가산수치는 400,000m가 아니라 600,000m이고, 횡선 가산수치는 200,000m이다. 따라서 'ㄴ, ㄹ'은 'ㄱ, ㄹ'로 고쳐야 한다.
④ X — ㄹ은 옳지만 ㄴ과 ㄷ이 모두 틀리다. ㄴ의 종선 가산수치는 600,000m로 고쳐야 하고, ㄷ의 '중부원점'은 '동부원점'으로 고쳐야 한다. 따라서 'ㄴ, ㄷ, ㄹ'은 'ㄱ, ㄹ'로 고쳐야 한다.

NoteBase

오답 포인트

ㄴ에서는 횡선 200,000*m*가 맞게 제시되어 종선의 400,000*m*를 놓치기 쉽다. ㄷ에서는 위도보다 경도를 먼저 보고 적용 구역을 판정해야 하며, 동경 128° 30′40″는 중부가 아니라 동부 구역이다.

다시 나오면 이렇게 판단

수준원점은 26.6871*m*, 투영원점 가산수치는 종선 600,000*m*·횡선 200,000*m*로 확인한다. 좌표계 명칭은 경도 구간으로 판정하고, 경위도 원점은 세계측지계 기반인지 확인한다.

암기 포인트

수준원점 26.6871, 가산수치 종 60만·횡 20만, 경도 128~130도는 동부좌표계이다.

NoteBase

문 17. (가), (나)에 들어갈 단곡선 설치 방법을 바르게 연결한 것은?

○ (가)은 곡선 시점에서의 접선과 현이 이루는 각을 이용하여 곡선을 설치하는 방법으로 정확도가 높아 많이 이용된다.
○ (나)은 현 길이의 중점에서 수선을 올려 곡선을 설치하는 방법으로 기존 곡선의 검사 또는 수정에 사용된다.

	(가)	(나)
①	중앙종거법	편각법
②	중앙종거법	지거법
③	편각법	현편거법
④	편각법	중앙종거법

정답 4번

출제 포인트

곡선 시점의 접선과 현이 이루는 각을 이용하는 편각법과, 현의 중점에서 세운 수선으로 곡선을 정하는 중앙종거법을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

편각법: 곡선 시점에서 접선과 각 측점으로 향하는 현 사이의 편각을 관측하여 곡선점을 설치하는 방법이다. 각을 정밀하게 관측할 수 있어 정확도가 높고 널리 이용된다.
중앙종거법: 현의 중점에서 현에 수직인 방향으로 중앙종거를 재어 곡선점을 정하는 방법이다. 기존 곡선의 검사나 수정에 이용된다.
핵심 대비: '접선과 현의 각'은 편각법이고, '현의 중점에서 수선'은 중앙종거법이다.

선지별 해설

① X - (가)의 '곡선 시점에서 접선과 현이 이루는 각을 이용한다'는 설명은 중앙종거법이 아니라 편각법이다. 또한 (나)는 편각법이 아니라 중앙종거법이다. 올바르게는 (가) 편각법, (나) 중앙종거법이다.
② X - (가)를 중앙종거법으로 연결한 부분과 (나)를 지거법으로 연결한 부분이 모두 틀리다. 올바르게는 (가) 편각법, (나) 중앙종거법이다.
③ X - (가)의 편각법 연결은 맞지만, (나)를 현편거법으로 연결한 부분이 틀리다. 현의 중점에서 수선을 올려 곡선을 설치하고 기존 곡선을 검사·수정하는 방법은 중앙종거법이다. 올바르게는 (가) 편각법, (나) 중앙종거법이다.
④ O - (가)는 접선과 현 사이의 각을 이용하므로 편각법이고, (나)는 현의 중점에서 수선을 세워 중앙종거를 이용하므로 중앙종거법이다.

NoteBase

오답 포인트

(가)의 '각'만 보고 여러 각도 관측법을 혼동하거나, (나)의 '현'과 '수선'만 보고 현편거법·지거법을 고르기 쉽다. 결정적인 표현은 (가)의 '곡선 시점의 접선과 현이 이루는 각'과 (나)의 '현의 중점에서 수선'이다.

다시 나오면 이렇게 판단

설명에서 무엇을 기준으로 곡선점을 정하는지 확인한다. 접선과 현 사이의 각을 관측하면 편각법이고, 현의 중점에서 곡선까지 수직거리를 취하면 중앙종거법이다.

암기 포인트

접선-현의 각은 편각법, 현의 중점-수선은 중앙종거법이다.

NoteBase

문 18. 초점거리가 100 mm인 카메라로 촬영고도 1,000 m에서 촬영한 연직사진이 있다. 지상 연직점으로부터 100 m 떨어진 곳의 비고 200 m인 산정에 대한 사진상의 기복 변위[mm]는?

① 1 ② 2

③ 3 ④ 4

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 연직사진에서 사진 중심으로부터의 방사거리와 대상물의 비고를 이용하여 기복변위를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 초점거리 $f = 100mm$, 촬영고도 $H = 1{,}000m$, 지상 연직점으로부터의 수평거리 $R = 100m$, 사정의 비고 $h = 200m$이다.

구해야 할 값: 사진상의 기복변위 d이다.

주의할 조건: R, h, H는 같은 길이 단위이므로 그 비는 그대로 계산하고, 최종 기복변위의 단위는 초점거리와 같은 mm가 된다.

사용할 공식

사진 중심으로부터 해당 지점까지의 방사거리는

$r = \frac{fR}{H}$

이고, 연직사진의 기복변위는

$d = \frac{rh}{H}$

이다. 따라서 두 식을 결합하면

$d = \frac{fRh}{H^2}$

가 된다. 대상물의 높이 때문에 사진점이 방사방향으로 이동하므로, 방사거리에서 높이의 촬영고도에 대한 비율만큼 변위가 생기는 원리를 적용한다.

계산 과정

1. 사진 중심으로부터의 방사거리를 계산한다.

$r = 100mm \times \frac{100m}{1{,}000m} = 10mm$

2. 비고와 촬영고도의 비를 구한다.

$\frac{h}{H} = \frac{200m}{1{,}000m} = 0.2$

3. 기복변위를 계산한다.

$d = 10mm \times 0.2 = 2mm$

NoteBase

선지 판단

① X — 계산 결과는 $2mm$이므로 $1mm$는 맞지 않는다. 올바른 값은 $2mm$이다.
② O — $d = (100mm)(100/1{,}000)(200/1{,}000) = 2mm$이므로 계산 결과와 일치한다.
③ X — 계산 결과는 $2mm$이므로 $3mm$는 맞지 않는다. 올바른 값은 $2mm$이다.
④ X — 계산 결과는 $2mm$이므로 $4mm$는 맞지 않는다. 올바른 값은 $2mm$이다.

오답 포인트

지상거리 $100m$를 곧바로 사진상의 거리로 사용하면 안 된다. 먼저 $r = fR/H$로 사진상의 방사거리 $10mm$를 구한 뒤, 여기에 비고비 $h/H = 0.2$를 곱해야 한다. 또한 최종 단위는 사진상 길이인 mm이다.

다시 나오면 이렇게 판단

연직사진의 기복변위 문제에서는 먼저 $r = fR/H$로 사진상의 방사거리를 구하고, 이어서 $d = rh/H$를 적용한다. 지상거리·비고·촬영고도의 단위를 통일하고 최종 단위가 초점거리의 단위와 같은지도 확인한다.

암기 포인트

기복변위는 방사거리와 비고에 비례하고 촬영고도에 반비례한다: $d = rh/H = fRh/H^2$이다.

NoteBase

문 19. 각 측량에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 원주를 360등분할 때 그 한 호에 대한 중심각을 1초(″)로 표시한다.

ㄴ. 1라디안(radian)은 $\frac{360^\circ}{2\pi}$이다.

ㄷ. 수평각 관측법에서 가장 정밀한 측정 방법은 조합각 관측법이다.

ㄹ. 평면직각좌표에서 횡축(Y)을 기준으로 어느 측선까지 우회한 각도를 방위각이라 한다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ

③ ㄴ, ㄷ ④ ㄷ, ㄹ

정답 3번

출제 포인트

각의 단위인 도·초·라디안의 관계와 수평각 관측법, 방위각의 기준축을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

원주를 360등분한 한 호에 대한 중심각은 1도이고, 1도는 60분, 1분은 60초이다. 따라서 1초는 원주의 1,296,000분의 1에 해당하는 호의 중심각이다.
라디안은 반지름과 길이가 같은 호가 만드는 중심각이다. $2\pi rad = 360^\circ$이므로 $1rad = \frac{360^\circ}{2\pi} = \frac{180^\circ}{\pi}$이다.
조합각 관측법은 여러 방향 사이의 각을 다양한 조합으로 관측하여 정밀도를 높이는 수평각 관측법이다.
평면직각좌표에서 방위각은 종축인 X축의 북쪽을 기준으로 측선까지 시계 방향으로 잰 각이다.

선지별 해설

① X — ㄱ과 ㄴ의 조합이다. ㄴ은 옳지만 ㄱ의 '원주를 360등분한 한 호의 중심각이 1초'라는 표현이 틀리다. 올바르게는 그 중심각이 1도이며, 옳은 문장 조합은 ㄴ과 ㄷ이다.
② X — ㄱ과 ㄹ의 조합으로 두 문장 모두 틀리다. ㄱ은 1초가 아니라 1도이고, ㄹ은 횡축 Y가 아니라 종축 X의 북쪽을 기준으로 해야 한다. 올바른 조합은 ㄴ과 ㄷ이다.
③ O — ㄴ의 $1rad = \frac{360^\circ}{2\pi}$ 관계가 맞고, ㄷ의 조합각 관측법은 수평각을 가장 정밀하게 관측하는 방법이라는 설명도 맞다.
④ X — ㄷ은 옳지만 ㄹ의 '횡축(Y)을 기준'이라는 표현이 틀리다. 올바르게는 종축인 X축의 북쪽을 기준으로 측선까지 우회한 각도를 방위각이라 하므로, 옳은 문장 조합은 ㄴ과 ㄷ이다.

NoteBase

오답 포인트

ㄱ은 360이라는 수 때문에 1초로 착각하게 하지만 원주를 360등분하면 1도이다. ㄹ은 방위각이 시계 방향이라는 부분은 맞지만 기준축을 Y축으로 바꾸어 놓은 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

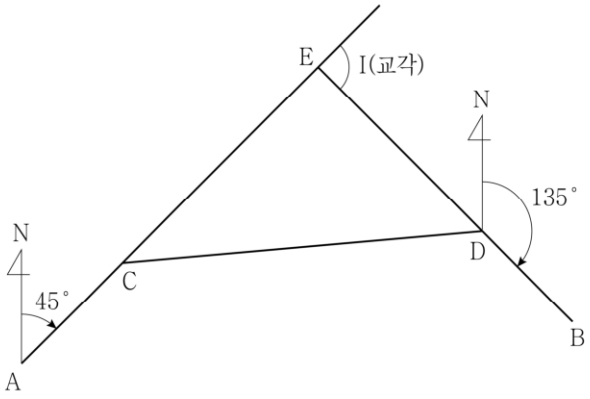
각 단위는 $360^\circ = 2\pi rad$, 1도=60분, 1분=60초의 관계로 확인한다. 방위각은 '종축 X의 북쪽에서 시계 방향'이라는 기준으로 판단하고, 정밀 수평각 관측법은 조합각 관측법으로 구별한다.

암기 포인트

원주 360등분은 1도, $1rad = 180^\circ/\pi$, 방위각은 X축 북쪽에서 우회이다.

NoteBase

문 20. 단곡선 설치 시 장애물이 있어 그림과 같이 관측하였다. C점은 도로의 기점으로부터 300 m 떨어져 있고, 곡선반지름이 100 m일 때 접선길이[m]는?



① 50 ② 100
③ 141 ④ 200

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 두 접선의 방위각으로 교각을 구한 뒤 단곡선의 접선길이 공식을 적용하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 두 접선의 방위각은 45°와 135°이고, 곡선반지름은 $R = 100m$이다.
구해야 할 값: 교점 E에서 곡선시점 C까지의 접선길이 T이다.
주의할 조건: C점이 도로 기점에서 $300m$ 떨어졌다는 정보는 C점의 측점 위치에 관한 값이며, 접선길이 계산에는 사용하지 않는다.

사용할 공식

두 접선의 교각은 $I = 135^\circ - 45^\circ = 90^\circ$이다.
단곡선의 접선길이는 $T = R\tan(I/2)$이다. 원의 중심과 접점, 접선 교점이 이루는 직각삼각형에서 반지름 R과 반교각 $I/2$의 관계를 이용하므로 이 공식을 적용한다.

계산 과정

1. 방위각의 차로 교각을 구하면 $I = 135^\circ - 45^\circ = 90^\circ$이다.
2. 접선길이 공식에 대입하면
$T = 100\tan\left(\frac{90^\circ}{2}\right) = 100\tan 45^\circ$
3. $\tan 45^\circ = 1$이므로 $T = 100m$이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 50m는 $T = 100\tan 45^\circ$의 계산 결과와 다르다. 올바른 접선길이는 100m이다.
② O — 교각 90°와 반지름 100m를 접선길이 공식에 대입하면 $T = 100m$가 된다.
③ X — 141m는 장현 길이 $2R\sin(I/2) = 200\sin 45^\circ \approx 141.4m$에 가까운 값이지 접선길이가 아니다. 올바른 접선길이는 100m이다.
④ X — 200m는 반지름 100m인 원의 지름 $2R$에 해당하는 값이지 접선길이가 아니다. 올바른 접선길이는 100m이다.

오답 포인트

도로 기점에서 C점까지의 거리 300m를 접선길이 계산에 끌어들이거나, 접선길이와 장현·지름 공식을 혼동하기 쉽다. 이 문항에서는 방위각의 차로 교각을 먼저 구하고 접선길이 공식만 적용한다.

다시 나오면 이렇게 판단

단곡선의 접선길이는 두 접선의 방향각 차로 교각 I를 구한 뒤 $T = R\tan(I/2)$에 대입하고, 길이 단위를 검산하는 순서로 판단한다.

암기 포인트

단곡선의 접선길이는 '반지름 × 반교각의 탄젠트', 즉 $T = R\tan(I/2)$이다.

NoteBase