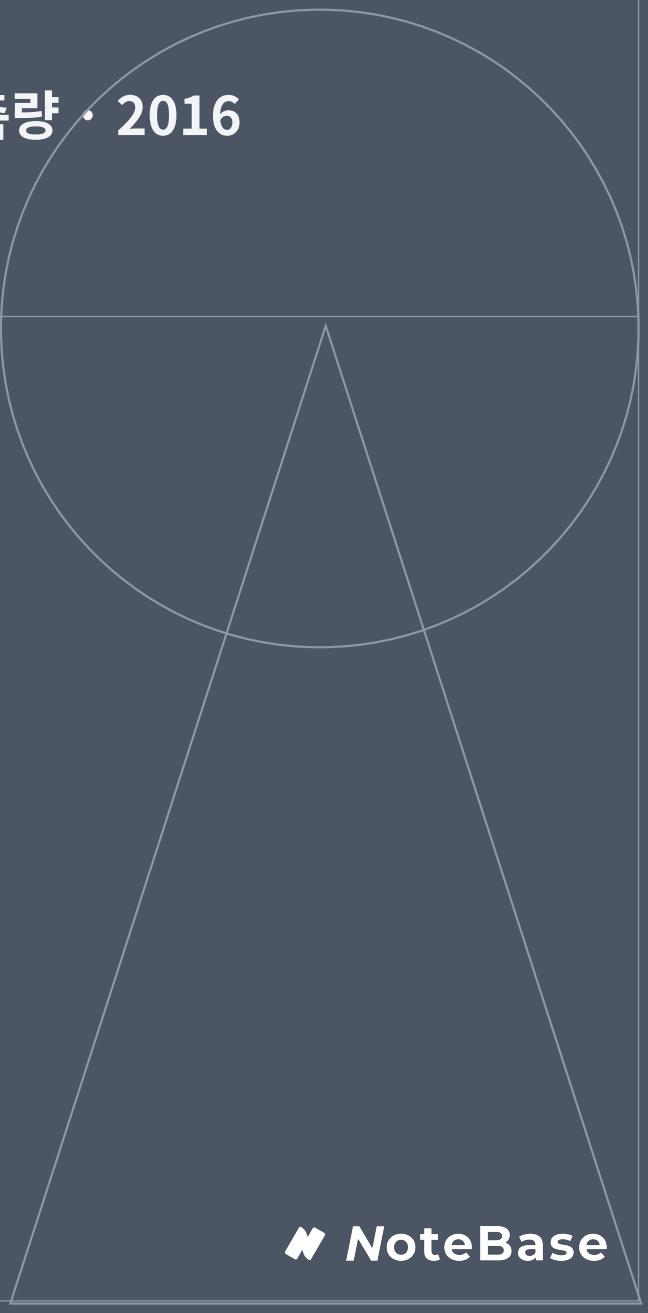
기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 측량 · 2016



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 측량 · 2016

공무원/지방직/9급 경력 · 측량 · 2016

문 1. 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 시행령」상 원점 위치가 동경 131° 00′, 북위 38° 00′이고, 적용 구역이 동경 130° ~ 132°인 우리나라 직각 좌표계의 원점은?

① 동부 원점
② 동해 원점
③ 서부 원점
④ 중부 원점

정답 2번

쟁점

이 문제는 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 시행령」상 평면직각좌표계의 원점 위치와 적용 구역을 연결하는 문제이다. 핵심은 원점의 경도가 동쪽으로 2도씩 증가한다는 점을 이용하여 서부·중부·동부·동해 원점을 구별하는 것이다.

용어 풀이

직각좌표계의 원점은 지표상의 위치를 평면좌표로 나타낼 때 좌표 계산의 기준으로 삼는 지점이다. 우리나라는 적용 경도대에 따라 서부·중부·동부·동해 원점을 구분한다.

핵심 구분

현행 시행령 제7조 제3항 및 별표 2에 따르면 원점은 모두 북위 38도 00분을 기준으로 하고, 경도에 따라 서부 원점은 동경 125도 00분, 중부 원점은 동경 127도 00분, 동부 원점은 동경 129도 00분, 동해 원점은 동경 131도 00분이다. 적용 구역도 각 원점 경도를 중심으로 전후 1도 범위이므로 동경 130도부터 132도까지는 동해 원점을 적용한다.

NoteBase

선지별 해설

① X — 동부 원점은 동경 129도 00분, 북위 38도 00분의 원점으로 동경 128도부터 130도까지의 구역에 적용한다. 틀린 표현: 동부 원점 → 올바른 표현: 동해 원점이다.
② O — 동해 원점은 동경 131도 00분, 북위 38도 00분에 위치하며 동경 130도부터 132도까지의 구역에 적용하므로 제시된 조건과 정확히 일치한다.
③ X — 서부 원점은 동경 125도 00분, 북위 38도 00분의 원점으로 동경 124도부터 126도까지의 구역에 적용한다. 틀린 표현: 서부 원점 → 올바른 표현: 동해 원점이다.
④ X — 중부 원점은 동경 127도 00분, 북위 38도 00분의 원점으로 동경 126도부터 128도까지의 구역에 적용한다. 틀린 표현: 중부 원점 → 올바른 표현: 동해 원점이다.

오답 포인트

동부 원점과 동해 원점의 명칭을 혼동하기 쉽다. 동부 원점의 경도는 129도이고, 그보다 동쪽인 경도 131도의 원점이 동해 원점이다. 또한 적용 구역 130~132도만 보고 동부라는 일반적인 방향 표현에 끌리면 ①을 고르기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 제시된 원점 경도를 확인한다. 북위는 모두 38도로 같고, 동경 125도·127도·129도·131도가 차례로 서부·중부·동부·동해 원점에 대응한다. 적용 구역은 각 원점 경도를 중심으로 전후 1도이므로 130~132도는 중심 경도 131도의 동해 원점으로 판단한다.

암기 포인트

125 서부, 127 중부, 129 동부, 131 동해로 2도씩 동쪽으로 이동한다.

NoteBase

문 2. 국토지리정보원 발행 기준점(삼각점) 성과표에 나타나지 않는 내용은?

① 경위도
② 평면 직각 좌표
③ 표고
④ 3차원 지심 직각 좌표

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 삼각점 성과표에 수록되는 위치 성과의 종류를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

삼각점 성과표는 기준점의 위치를 확인할 수 있도록 경위도, 평면 직각 좌표, 표고 등의 성과를 정리한 자료이다. 이때 3차원 지심 직각 좌표는 삼각점 성과표의 표시 항목에 해당하지 않는다.

선지별 해설

① O — 경위도는 지구상의 위치를 위도와 경도로 나타내는 좌표로서 삼각점 성과표에 표시된다. 따라서 '경위도'는 성과표에 나타나는 내용이다.
② O — 평면 직각 좌표는 평면 좌표계에서 기준점의 위치를 나타내는 좌표로서 삼각점 성과표에 표시된다. 따라서 '평면 직각 좌표'는 성과표에 나타나는 내용이다.
③ O — 표고는 기준면으로부터 기준점까지의 높이를 나타내는 성과로서 삼각점 성과표에 표시된다. 따라서 '표고'는 성과표에 나타나는 내용이다.
④ X — '3차원 지심 직각 좌표'는 삼각점 성과표에 나타나는 항목이 아니다. 올바르게는 삼각점 성과표의 위치 성과로 경위도, 평면 직각 좌표 및 표고 등이 표시된다고 해야 한다. 따라서 나타나지 않는 내용을 묻는 이 문항의 정답이다.

오답 포인트

'3차원 지심 직각 좌표'도 기준점의 위치를 표현할 수 있는 좌표라는 점 때문에 성과표에 당연히 수록된다고 오인하기 쉽다. 그러나 좌표로 사용할 수 있는가와 해당 성과표의 실제 표시 항목인가는 구별해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

삼각점 성과표의 기본 위치 성과는 경위도·평면 직각 좌표·표고로 묶어 판단한다. 이 묶음에 포함되지 않는 3차원 지심 직각 좌표를 제외한다.

NoteBase

암기 포인트

삼각점 성과표는 경위도·평면 직각 좌표·표고, 지심 3차원 좌표는 제외이다.

NoteBase

문 3. 기본 수준 측량에서 1등 수준 측량의 경우 왕복 차의 허용 기준은?
(단, L은 수준 측량을 실시한 편도 노선 거리(km)이다)

① $\pm 10.0\,\text{mm}\sqrt{L}$
② $\pm 5.0\,\text{mm}\sqrt{L}$
③ $\pm 3.0\,\text{mm}\sqrt{L}$
④ $\pm 2.5\,\text{mm}\sqrt{L}$

정답 4번

출제 포인트

기본 수준측량에서 1등 수준측량의 왕복 관측값 차이에 적용하는 허용오차 공식을 고르는 문제이다.

조건 정리

측량 등급: 1등 수준측량
측량 방법: 왕복 수준측량
거리: 수준측량을 실시한 편도 노선 거리 $L km$
구해야 할 값: 왕복 관측값 차이의 허용 기준

사용할 공식

1등 수준측량의 왕복 관측값 차이 허용오차는 다음과 같다.
$e = \pm 2.5\sqrt{L}\,\text{mm}$
여기서 L은 편도 노선 거리 km이다. 수준측량의 오차는 노선 길이가 길수록 누적되므로 허용오차가 $\sqrt{L}$에 비례하는 형태로 주어진다.

계산 과정

이 문항에는 특정한 L값이 주어지지 않았으므로 수치를 대입하지 않고 공식의 계수를 비교한다. 1등 수준측량에 해당하는 계수는 2.5이므로 허용 기준은 $\pm 2.5\sqrt{L}\,\text{mm}$이다.

선지 판단

① X — $\pm 10.0\sqrt{L}\,\text{mm}$은 1등 수준측량의 허용 기준보다 크다. 틀린 계수 10.0은 2.5로 고쳐 $\pm 2.5\sqrt{L}\,\text{mm}$로 써야 한다.
② X — $\pm 5.0\sqrt{L}\,\text{mm}$은 1등 수준측량의 허용 기준이 아니다. 틀린 계수 5.0은 2.5로 고쳐 $\pm 2.5\sqrt{L}\,\text{mm}$로 써야 한다.
③ X — $\pm 3.0\sqrt{L}\,\text{mm}$은 1등 수준측량의 허용 기준이 아니다. 틀린 계수 3.0은 2.5로 고쳐 $\pm 2.5\sqrt{L}\,\text{mm}$로 써야 한다.
④ O — 1등 수준측량의 왕복 관측값 차이 허용 기준인 $\pm 2.5\sqrt{L}\,\text{mm}$와 정확히 일치한다.

NoteBase

오답 포인트

선지들이 모두 $\sqrt{L}$ 형태이므로 거리 항이 아니라 등급에 따른 계수를 구별해야 한다. 특히 더 큰 허용오차 계수를 1등 수준측량의 기준으로 혼동하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

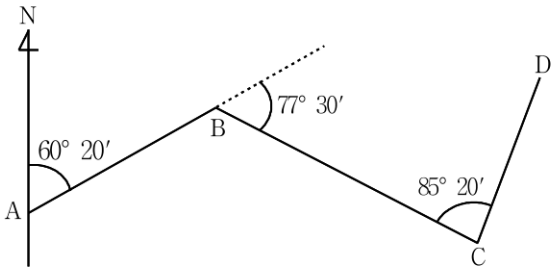
먼저 수준측량의 등급을 확인하고, 왕복 차이의 허용오차가 $C\sqrt{L}$ 형태임을 잡은 다음 해당 등급의 계수 C를 선택한다. L은 왕복 총거리가 아니라 문제에서 정의한 편도 노선 거리임을 함께 확인한다.

암기 포인트

1등 수준측량 왕복 차이: $\pm 2.5\sqrt{L}\,\mathrm{mm}$, L은 편도 거리 km이다.

NoteBase

문 4. 그림과 같은 트래버스에서 측선 CD의 방위는?



① S83° 30′E
② N72° 30′E
③ S47° 50′E
④ N43° 10′E

정답 4번

출제 포인트

트래버스에서 출발 변의 방위각에 편각을 반영하고, 내각이 주어진 점에서는 후시 방향의 방위각을 기준으로 다음 변의 방위각을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: AB의 방위각은 60 ° 20′, B의 우측 편각은 77 ° 30′, C의 내각은 85 ° 20′이다.
구해야 할 값: 측선 CD의 방위이다.
주의할 조건: B에서는 AB의 연장선에서 BC까지의 우측 편각을 더하고, C에서는 먼저 BC의 역방위각인 CB의 방위각을 구한다.

사용할 공식

우측 편각을 적용할 때는
$\alpha_{BC} = \alpha_{AB} + \delta_B$
이고, C의 내각을 적용할 때는
_CD=_CB+I_C ±od360^
이다. 그림에서 B의 각은 AB의 진행 방향 연장선과 BC 사이의 우측 편각이고, C의 각은 CB에서 CD까지 시계방향으로 잰 내각이므로 이 관계를 사용한다.

NoteBase

계산 과정

1. AB의 방위 $N60^\circ 20'E$를 방위각으로 나타내면 $\alpha_{AB} = 60^\circ 20'$이다.
2. B의 우측 편각을 더하면 $\alpha_{BC} = 60^\circ 20' + 77^\circ 30' = 137^\circ 50'$이다.
3. BC의 역방위각은 $\alpha_{CB} = 137^\circ 50' + 180^\circ = 317^\circ 50'$이다.
4. C의 내각을 시계방향으로 더하면 $\alpha_{CD} = 317^\circ 50' + 85^\circ 20' = 403^\circ 10'$이다.
5. 한 바퀴인 360°를 빼면 $\alpha_{CD} = 43^\circ 10'$이다. 이는 북동 사분면이므로 방위는 $N43^\circ 10'E$이다.

선지 판단

① X — $S83^\circ 30'E$는 방위각 $96^\circ 30'$에 해당하여 계산 결과 $43^\circ 10'$와 다르다. 올바르게는 $N43^\circ 10'E$이다.
② X — $N72^\circ 30'E$는 방위각 $72^\circ 30'$에 해당하므로 C에서 역방위각을 기준으로 내각을 적용한 결과와 일치하지 않는다. 올바르게는 $N43^\circ 10'E$이다.
③ X — $S47^\circ 50'E$는 방위각 $132^\circ 10'$에 해당하여 계산 결과와 다르다. 올바르게는 $N43^\circ 10'E$이다.
④ O — $N43^\circ 10'E$는 계산된 CD의 방위각 $43^\circ 10'$를 사분면 방위로 바르게 나타낸 것이다.
계산 결과 CD의 방위는 $N43^\circ 10'E$이므로 정답은 4번이다.

오답 포인트

C의 $85^\circ 20'$를 BC의 진행 방위각 $137^\circ 50'$에 곧바로 더하는 것이 함정이다. C의 내각은 C에서 B를 바라보는 후시선 CB와 CD 사이의 각이므로, 먼저 BC에 180°를 더해 CB의 역방위각을 만든 뒤 내각을 적용해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

트래버스 방위 문제는 각이 진행 방향의 연장선에서 잰 편각인지, 후시선과 전시선 사이의 내각인지 먼저 구분한다. 편각이면 현재 진행 방위각에 좌우 방향에 따라 가감하고, 내각이면 역방위각을 먼저 구한 뒤 그림의 회전 방향에 따라 적용한다. 마지막에는 방위각을 사분면 방위로 변환한다.

암기 포인트

편각은 진행선의 연장선 기준, 내각은 후시선 기준이다. 역방위각은 180°를 더하거나 빼서 구한다.

NoteBase

문 5. 두 측점 A, B 간의 거리를 왕복 측량한 결과가 199.98 m, 200.02 m 일 때 정밀도는?

① $\frac{1}{3,000}$

② $\frac{1}{4,000}$

③ $\frac{1}{5,000}$

④ $\frac{1}{6,000}$

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 왕복 측정값의 교차를 평균거리에 대한 비로 나타내어 거리측량의 정밀도를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 왕복 측정거리 $199.98m$, $200.02m$

구해야 할 값: 왕복 측정의 정밀도

주의할 조건: 정밀도의 분자는 두 측정값의 차이이고, 분모의 기준거리는 두 측정값의 평균이다.

사용할 공식

평균거리와 교차는 각각

$D = \frac{D_1 + D_2}{2}, \qquad \Delta D = |D_1 - D_2|$

이고, 정밀도는

$\frac{\Delta D}{D} = \frac{1}{D/\Delta D}$

로 나타낸다. 왕복 측정값이 서로 얼마나 차이 나는지를 전체 측정거리에 대한 상대비로 평가하므로 이 공식을 사용한다.

NoteBase

계산 과정

1. 평균거리는
$D = \frac{199.98 + 200.02}{2} = 200.00m$
이다.
2. 두 측정값의 교차는
$\Delta D = |200.02 - 199.98| = 0.04m$
이다.
3. 따라서 정밀도는
$\frac{\Delta D}{D} = \frac{0.04}{200} = \frac{1}{5{,}000}$
이다.

선지 판단

① X — 1/3,000은 계산된 1/5,000과 다르다. 올바르게는 정밀도가 1/5,000이다.
② X — 1/4,000은 평균거리 200m를 교차 0.04m로 나눈 정밀도 분모와 일치하지 않는다. 올바르게는 200/0.04 = 5,000이므로 1/5,000이다.
③ O — 평균거리 200m에 대한 교차 0.04m의 비가 0.04/200 = 1/5,000이므로 맞다.
④ X — 1/6,000은 실제 교차와 평균거리로 계산한 값이 아니다. 올바르게는 정밀도가 1/5,000이다.

오답 포인트

두 값의 평균으로부터 각 측정값이 떨어진 양인 0.02m를 교차로 착각하기 쉽다. 왕복 측정의 정밀도에서는 두 측정값 사이의 전체 차이인 0.04m를 사용한다.

다시 나오면 이렇게 판단

왕복 측정 정밀도 문제는 먼저 두 측정값의 평균거리 D와 차이 ΔD를 구한 뒤, $\Delta D/D$를 단위분수로 정리하여 판단한다.

암기 포인트

왕복 거리측량의 정밀도는 '두 값의 차이 ÷ 평균거리'이며, 1 : N의 N은 '평균거리 ÷ 두 값의 차이'이다.

NoteBase

문 6. 우리나라의 통합 기준점에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 각을 측량하기 위해 대부분 산 정상에 매설되어 있다.
② 우리나라 1번 통합 기준점은 경기도 수원에 위치해 있다.
③ 국토지리정보원 홈페이지에서 성과를 발급받을 수 있다.
④ 수평 위치 성과, 높이 성과 및 중력 성과가 하나의 기준점에 존재한다.

정답 1번

출제 포인트

통합기준점의 설치 장소와 제공 성과를 묻는 문제이다.

핵심 개념

통합기준점은 종래에 나뉘어 있던 수평 위치, 높이, 중력의 측량 기준을 한 점에서 함께 제공하도록 설치한 국가기준점이다. 산 정상의 시통 확보를 중심으로 설치한 종래의 삼각점과 달리, 위성측량에 활용하기 쉽고 접근성이 좋은 평탄지를 중심으로 설치한다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '각을 측량하기 위해 대부분 산 정상에 매설'이다. 통합기준점은 산 정상 위주가 아니라 위성측량과 현장 이용에 유리한 평탄지의 주요 지점에 설치한다.
② O — 우리나라 통합기준점 1번은 경기도 수원에 있는 국토지리정보원에 위치한다.
③ O — 통합기준점의 위치와 성과는 국토지리정보원이 운영하는 국토정보플랫폼에서 조회·발급받을 수 있다.
④ O — 통합기준점에는 수평 위치 성과, 높이 성과 및 중력 성과가 함께 존재한다.

오답 포인트

①은 산 정상에 설치되는 경우가 많았던 종래 삼각점의 특징을 통합기준점에 바꾸어 붙인 선지이다. '각 측량·산 정상'이 보이면 삼각점과 혼동했는지 확인한다.

다시 나오면 이렇게 판단

통합기준점은 '평탄지 중심 설치'와 '수평 위치·높이·중력 성과의 통합 제공'을 기준으로 판단한다. 산 정상과 시통 확보를 강조하면 종래 삼각점의 설명일 가능성이 크다.

암기 포인트

통합기준점은 평탄지에 설치하고, 수평·높이·중력을 한 점에 통합한다.

NoteBase

문 7. 단측법으로 관측한 각을 기록한 야장이 다음 표와 같을 때 ∠AOB의 평균값은?

기계점	망원경	시준점	관측각	결과 (평균값)
O	정위	A	0° 00′ 00″	
		B	70° 06′ 00″	
	반위	B	250° 06′ 00″	
		A	179° 59′ 56″	

① 70° 06′ 00″
② 70° 06′ 02″
③ 70° 06′ 03″
④ 70° 06′ 04″

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 정위와 반위에서 각각 구한 수평각을 평균하여 최종 관측각을 구하는 문제이다.

조건 정리

정위 관측값은 A 방향 0 ° 00′00″, B 방향 70 ° 06′00″이다.
반위 관측값은 B 방향 250 ° 06′00″, A 방향 179 ° 59′56″이다.
각 망원경 위치에서 B 방향값에서 A 방향값을 빼서 $\angle AOB$를 구한 뒤, 두 각을 산술평균한다.

사용할 공식

각 망원경 위치의 관측각은 $\theta = B - A$이고, 최종 평균각은 θ=(_정위+_반위)/2이다.
정위와 반위 관측을 함께 평균하면 망원경 위치에 따라 반대 방향으로 나타나는 기계 오차의 영향을 줄일 수 있으므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. 정위에서 _정위=70^ 06' 00''-0^ 00' 00''=70^ 06' 00''이다.
2. 반위에서 _반위=250^ 06' 00''-179^ 59' 56''=70^ 06' 04''이다.
3. 두 관측각의 평균은

$$\bar{\theta} = \frac{70\,^\circ\,06'00'' + 70\,^\circ\,06'04''}{2} = 70\,^\circ\,06'02''$$

이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 70 ° 06′00″는 정위에서만 구한 각이므로 정위·반위 평균값이 아니다. 올바르게는 70 ° 06′02″이다.
② O — 정위각 70 ° 06′00″와 반위각 70 ° 06′04″의 평균이 70 ° 06′02″이므로 계산 결과와 일치한다.
③ X — 두 각의 초값 0초와 4초를 평균하면 2초이므로 3초가 되지 않는다. 올바르게는 70 ° 06′02″이다.
④ X — 70 ° 06′04″는 반위에서만 구한 각이므로 두 망원경 위치의 평균값이 아니다. 올바르게는 70 ° 06′02″이다.

오답 포인트

①은 정위 관측각만, ④는 반위 관측각만 선택하게 만든 선지이다. 특히 반위 계산에서 250 ° 06′00″ − 179 ° 59′56″를 뺄 때 도·분·초의 받아내림을 빠뜨리면 반위각을 잘못 구할 수 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

단측법의 정위·반위 자료가 주어지면 각 위치에서 동일하게 B 방향값에서 A 방향값을 빼고, 얻은 두 각을 평균하는 순서로 판단한다.

암기 포인트

단측법의 최종각은 정위각과 반위각의 산술평균이다.

NoteBase

문 8. 측량의 오차에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 관측값의 신뢰도를 표시하는 값을 최확값이라고 한다.

② 정오차는 그 발생 원인이 확실하지 않으므로 확률 법칙에 따라 최소제곱법의 원리를 사용하여 처리한다.

③ 경중률은 관측 횟수에 비례하고, 관측 거리에 반비례하며 표준편차의 제곱에 반비례한다.

④ 측량 기계·기구의 구조적 결함이나 조정 상태의 불완전 등에 따라 발생하는 자연적 오차가 있다.

정답 3번

출제 포인트

측량 오차의 종류와 처리 방법, 최확값과 경중률의 의미 및 경중률의 비례 관계를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

최확값은 여러 관측값으로부터 구한 미지량의 가장 확률이 높은 값이며, 동일한 정밀도의 반복 관측에서는 산술평균으로 구한다.

경중률은 관측값의 상대적 신뢰도를 나타내는 값이다. 동일 조건의 반복 관측에서는 관측 횟수에 비례하고, 수준측량 등에서 관측 거리에 반비례하며, 분산인 표준편차의 제곱에 반비례한다. 즉, $p \propto n$, $p \propto 1/L$, $p \propto 1/\sigma^2$ 이다.

정오차는 일정한 원인과 법칙에 따라 생겨 보정할 수 있고, 우연오차는 원인이 불확실하지만 확률 법칙을 따르므로 최소제곱법으로 처리한다.

NoteBase

선지별 해설

① X
'관측값의 신뢰도를 표시하는 값'을 최확값이라고 한 부분이 틀렸다. 신뢰도의 상대적 크기를 나타내는 값은 경중률이고, 최확값은 여러 관측값으로부터 정한 가장 확률이 높은 값이다.

② X
정오차는 일정한 원인과 법칙에 따라 발생하므로 원인을 파악하여 보정할 수 있다. 발생 원인이 불확실하지만 확률 법칙을 따르며 최소제곱법으로 처리하는 것은 우연오차이므로 틀린 설명이다.

③ O
경중률은 동일 조건의 반복 관측 횟수에 비례하고, 관측 거리와 분산 σ^2에는 반비례한다. 관측 횟수가 많을수록 신뢰도가 커지고, 거리나 표준편차가 클수록 신뢰도가 작아진다는 관계를 정확히 설명한다.

④ X
'자연적 오차'라고 한 부분이 틀렸다. 측량 기계·기구의 구조상 결함이나 조정 불완전으로 생기는 것은 기계적 오차이다. 자연적 오차는 온도, 바람, 대기 굴절 등 자연환경의 영향으로 발생한다.

오답 포인트

①은 최확값과 경중률의 정의를 바꾸어 놓았고, ④는 기계 자체의 결함을 자연환경에서 생기는 오차로 바꾸어 놓았다. ③에서는 '표준편차'가 아니라 '표준편차의 제곱', 즉 분산에 반비례한다는 표현이 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

신뢰도를 묻는 표현은 경중률, 가장 확률이 높은 관측 결과를 묻는 표현은 최확값으로 구별한다. 오차의 원인이 기계·기구 자체이면 기계적 오차, 자연환경이면 자연적 오차로 판단한다. 경중률 관계는 관측 횟수에는 비례하고 거리와 분산에는 반비례하는지 확인한다.

암기 포인트

경중률은 횟수에 비례하고, 거리와 분산에 반비례한다. 기계 결함은 기계적 오차이다.

NoteBase

문 9. 다음 표는 직선 도로의 계획 중심선을 따라 20 m 간격으로 종단 측량을 행한 결과이다. No.1의 계획고를 10.00 m로 하고 오르막 경사 2 %의 도로를 설치하려고 할 때 No.4의 절토고는?

측점	후시	전시	지반고	비고
No.1	2.50		10.00	단위 : m
No.2	2.30	1.60		
No.3	3.60	1.80		
No.4		3.10		

① 0.25 m
② 0.50 m
③ 0.70 m
④ 0.95 m

정답 3번

출제 포인트

수준측량의 지반고 계산식과 종단경사에 따른 계획고 변화량을 이용하여 No.4의 절토고를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: No.1의 계획고와 지반고는 모두 10.00m, 측점 간격은 20m, 오르막 경사는 2%이다.
구해야 할 값: No.4의 절토고이다.
주의할 조건: No.1에서 No.4까지는 세 구간이므로 수평거리는 $20m \times 3 = 60m$이다. 절토고는 지반고가 계획고보다 높을 때 지반고-계획고로 구한다.

사용할 공식

수준측량에서 다음 측점의 지반고는 $H_2 = H_1 + BS - FS$이다. 여기서 BS는 후시, FS는 전시이다.
계획고의 상승량은 경사×수평거리이다.
절토고는 지반고-계획고이다.
후시는 기계고를 정하는 관측값이고 전시는 다음 측점의 표고를 구하는 관측값이므로 각 구간에서 후시를 더하고 전시를 뺀다.

계산 과정

1. No.2 지반고는 $10.00 + 2.50 - 1.60 = 10.90m$이다.
2. No.3 지반고는 $10.90 + 2.30 - 1.80 = 11.40m$이다.
3. No.4 지반고는 $11.40 + 3.60 - 3.10 = 11.90m$이다.
4. No.4 계획고는 오르막 2%를 적용하여 $10.00 + 0.02 \times 60 = 11.20m$이다.
5. No.4의 지반고가 계획고보다 높으므로 절토이며, 절토고는 $11.90 - 11.20 = 0.70m$이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 0.25*m*는 계산된 절토고와 일치하지 않는다. 틀린 값 0.25*m*를 올바르게 고치면 0.70*m*이다.
② X — 0.50*m*는 No.4의 지반고 11.90*m*와 계획고 11.20*m*의 차가 아니다. 틀린 값 0.50*m*를 올바르게 고치면 0.70*m*이다.
③ O — 지반고에서 계획고를 빼면 11.90 − 11.20 = 0.70*m*이므로 계산 결과와 일치한다.
④ X — 0.95*m*는 계산된 절토고와 일치하지 않는다. 틀린 값 0.95*m*를 올바르게 고치면 0.70*m*이다.

오답 포인트

No.1에서 No.4까지의 거리를 측점 4개의 간격으로 보아서는 안 된다. 간격은 세 개이므로 전체 거리는 60*m*이다. 또한 수준측량에서는 후시를 더하고 전시를 빼며, 절토고는 지반고에서 계획고를 빼야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 각 구간에서 후시-전시를 누적하여 목표 측점의 지반고를 구한다. 다음으로 경사×전체거리를 시작 계획고에 반영하여 목표 계획고를 구한 뒤, 지반고와 계획고의 대소를 비교하여 절토 또는 성토를 판단한다.

암기 포인트

지반고는 후시를 더하고 전시를 빼며, 오르막 계획고는 시작 계획고+경사×거리, 절토고는 지반고-계획고이다.

NoteBase

문 10. 항공 촬영에 의한 사진을 입체시하는 경우 대상물의 기복이 과장되어 보이는 과고감을 크게 하는 방법으로 옳은 것은?

① 렌즈의 화각을 작게 한다.
② 사진의 초점 거리를 길게 한다.
③ 입체시할 경우 눈의 위치를 낮게 한다.
④ 촬영 기선 고도비를 크게 한다.

정답 4번

출제 포인트

항공사진을 입체시할 때 기복이 실제보다 과장되어 보이는 과고감과 촬영기선·촬영고도·초점거리·관찰거리의 관계를 묻는 문제이다.

핵심 개념

과고감은 입체모형의 수직축척이 수평축척보다 크게 느껴져 지형의 높낮이가 실제보다 과장되어 보이는 현상이다.
촬영기선 B가 길고 촬영고도 H가 낮아 촬영 기선고도비 B/H가 커질수록 과고감이 커진다. 같은 중복도와 사진 크기에서는 화각이 크고 초점거리가 짧을수록 B/H가 커지는 방향으로 작용한다. 입체시할 때에는 눈과 사진 사이의 관찰거리가 길어질수록 과고감이 커진다.

선지별 해설

① X — '렌즈의 화각을 작게 한다'는 과고감을 크게 하는 방법이 아니다. 화각이 작아지면 같은 조건에서 사진이 포괄하는 지상 범위와 촬영기선이 줄어 B/H가 작아진다. 올바르게는 렌즈의 화각을 크게 한다.
② X — '사진의 초점 거리를 길게 한다'가 틀린 표현이다. 초점거리가 길어지면 화각과 지상 포괄 범위가 작아져 B/H가 작아지는 방향으로 작용한다. 올바르게는 초점거리를 짧게 한다.
③ X — '눈의 위치를 낮게 한다'가 틀린 표현이다. 눈을 사진에 가깝게 하여 관찰거리를 줄이면 과고감이 작아진다. 올바르게는 눈의 위치를 높여 관찰거리를 길게 한다.
④ O — 촬영 기선고도비 B/H가 커지면 두 사진 사이의 시차에 따른 깊이감이 커지므로 대상물의 기복이 더 과장되어 보인다.

오답 포인트

초점거리가 길면 확대되어 높이도 더 강조될 것처럼 느끼기 쉽지만, 과고감의 핵심은 단순한 사진 확대가 아니라 촬영 기선고도비 B/H와 입체시 관찰거리이다. 특히 ③의 '눈의 위치를 낮게'는 관찰거리를 줄이므로 과고감을 키우는 조건과 반대이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

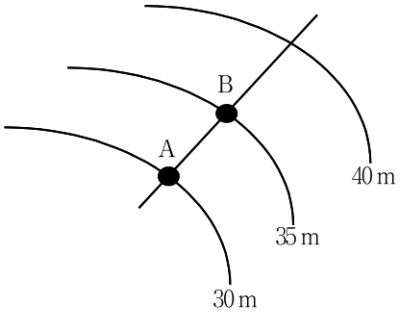
과고감을 크게 하는 조건은 '촬영기선 증가, 촬영고도 감소, *B*/*H* 증가, 화각 증가, 초점거리 감소, 관찰거리 증가'의 방향으로 판단한다.

암기 포인트

과고감은 촬영 기선고도비 *B*/*H*가 클수록, 사진을 보는 거리가 길수록 커진다.

NoteBase

문 11. 그림과 같은 등고선에서 A, B 두 점 간의 도상 거리가 4 cm이고 축척이 1 : 5,000일 때 $\overline{AB}$의 경사도는?



① 2.5 %
② 5.0 %
③ 7.5 %
④ 10.0 %

정답 1번

출제 포인트

축척으로 도상거리를 실제 수평거리로 환산하고, 두 등고선의 표고차를 수평거리로 나누어 경사도를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 도상거리 4*cm*, 축척 1:5,000, A점 표고 30*m*, B점 표고 35*m*이다.
구해야 할 값: $\overline{AB}$의 경사도이다.
주의할 조건: 도상거리를 실제 수평거리로 먼저 환산하고, 표고차는 B점과 A점이 놓인 등고선의 값으로 구한다.

사용할 공식

실제 수평거리 = 도상거리 × 축척의 분모이다.
경사도는 다음과 같다.
경사도(\%)=표고차수평거리×100
경사도는 높이 변화량과 수평거리의 비이므로 이 공식을 사용한다.

NoteBase

계산 과정

1. 실제 수평거리를 구한다.

$4cm \times 5{,}000 = 20{,}000cm = 200m$

2. A점과 B점의 표고차를 구한다.

$35m - 30m = 5m$

3. 경사도를 계산한다.

$\frac{5m}{200m} \times 100 = 2.5\%$

선지 판단

① O — 계산 결과가 2.5%이므로 옳다.

② X — 5.0%는 계산 결과와 다르다. 틀린 값 5.0% → 올바르게는 2.5%이다.

③ X — 7.5%는 표고차 $5m$를 수평거리 $200m$로 나눈 결과가 아니다. 틀린 값 7.5% → 올바르게는 2.5%이다.

④ X — 10.0%는 계산 결과와 다르다. 틀린 값 10.0% → 올바르게는 2.5%이다.

따라서 계산 결과가 2.5%이므로 정답은 1번이다.

오답 포인트

도상거리 $4cm$를 그대로 분모에 넣거나, 축척 1:5,000을 적용한 $20{,}000cm$를 $200m$로 환산하지 않으면 오답이 된다. 또한 A점과 B점 사이의 표고차는 $35m - 30m = 5m$이며, 인접한 $40m$ 등고선까지 포함하지 않는다.

다시 나오면 이렇게 판단

등고선 경사도 문제는 점이 놓인 등고선에서 표고차를 구한 뒤, 도상거리와 축척으로 실제 수평거리를 환산하고, 표고차÷수평거리×100의 순서로 판단한다.

암기 포인트

경사도 (%)는 표고차를 실제 수평거리로 나눈 뒤 100을 곱한 값이다.

NoteBase

문 12. 등고선에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 등고선은 능선 또는 계곡선과 직교하지 않으며 최대경사선과는 직각으로 만난다.

② 등고선이 도면 내에서 폐합하는 경우 등고선의 내부에는 산정(산꼭대기)이나 분지가 있다.

③ 높이가 다른 두 등고선은 절대로 교차하거나 만나지 않는다.

④ 지표면의 경사가 급한 곳에서는 등고선 간격이 넓어지며 완만한 곳에서는 좁아진다.

정답 2번

출제 포인트

등고선의 교차 관계, 폐합 형태, 예외적인 중첩·교차, 경사와 간격의 관계를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

등고선은 지표면에서 높이가 같은 점을 연결한 선이다. 일반적으로 최대경사선에 직교하고, 서로 다른 높이의 등고선은 만나거나 교차하지 않는다. 폐합된 등고선의 안쪽은 높이의 변화 방향에 따라 산정이나 분지가 되며, 등고선 간격은 급경사에서 좁고 완경사에서 넓다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '능선 또는 계곡선과 직교하지 않으며'이다. 능선과 계곡선은 물이 흐르는 최대경사 방향을 나타내므로 등고선은 이들과도 대체로 직각으로 만난다. 올바르게는 '등고선은 능선·계곡선 및 최대경사선과 직교한다'이다.

② O — 등고선이 도면 안에서 폐합되면 그 내부는 주변보다 높아지는 산정(산꼭대기)이거나 주변보다 낮아지는 분지가 된다. 따라서 옳은 설명이다.

③ X — 틀린 표현은 '절대로 교차하거나 만나지 않는다'이다. 일반적인 지형에서는 서로 다른 높이의 등고선이 만나거나 교차하지 않지만, 수직 절벽에서는 겹칠 수 있고 돌출된 절벽이나 동굴 같은 특수 지형에서는 교차할 수 있다. 올바르게는 '특수한 절벽·동굴 지형을 제외하면 서로 다른 높이의 등고선은 만나거나 교차하지 않는다'이다.

④ X — 급경사와 완경사의 등고선 간격을 반대로 설명했다. 급경사에서는 짧은 수평거리 안에 고도가 크게 변하므로 등고선 간격이 좁고, 완경사에서는 넓다. 올바르게는 '지표면의 경사가 급한 곳에서는 등고선 간격이 좁아지고 완만한 곳에서는 넓어진다'이다.

오답 포인트

④의 '급한 곳에서는 넓어지며, 완만한 곳에서는 좁아진다'는 관계를 뒤집은 표현이 대표적인 함정이다. 또한 ③의 '절대로'처럼 절벽·동굴의 예외를 지우는 단정 표현도 주의 대상이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 등고선은 같은 높이의 점을 잇는 선이라는 정의를 잡고, 최대경사 방향과는 직각인지, 폐합선 내부가 산정 또는 분지인지, 절벽·동굴의 예외가 있는지, 간격이 좁을수록 경사가 급한지를 차례로 확인한다.

암기 포인트

등고선은 같은 높이, 최대경사선과 직각, 급경사는 좁게, 완경사는 넓게 나타난다.

NoteBase

문 13. 강철 줄자에 의한 거리 측량 시 발생하는 정오차의 원인에 해당하는 것은?

① 측정 중에 줄자에 가해진 장력이 표준 장력과 다르다.
② 야장에 측정값의 수치를 잘못 기록하였다.
③ 측정 중에 습도가 변하였다.
④ 눈금을 크게 잘못 읽었다.

정답 1번

출제 포인트

강철 줄자 거리측량에서 일정한 원리와 방향으로 반복되는 정오차의 원인과 단순한 기록·독취 착오를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

정오차는 원인과 크기의 관계가 일정하여 같은 조건에서 일정한 방향으로 누적되고, 원인을 알면 보정할 수 있는 오차이다. 강철 줄자에서는 줄자의 실제 길이, 온도, 장력, 처짐 등이 대표적인 정오차 요인이다. 반면 수치를 잘못 기록하거나 눈금을 크게 잘못 읽는 행위는 관측자의 착오에 해당한다.

선지별 해설

① O — 측정 장력이 표준 장력과 다르면 줄자의 신장량이 달라져 측정값에 일정한 방향의 오차가 생긴다. 장력 차이는 보정 가능한 정오차의 원인이다.
② X — '야장에 측정값의 수치를 잘못 기록하였다'는 부분은 정오차의 원인이 아니라 관측자의 기록 착오이다. 올바르게는 줄자의 실제 길이·온도·장력처럼 측정값에 계통적으로 작용하는 요인이 정오차의 원인이다.
③ X — '습도가 변하였다'는 부분이 틀렸다. 강철 줄자의 길이에 직접 영향을 주는 대표적 환경 요인은 습도가 아니라 온도이며, 측정 온도가 표준온도와 다르면 열팽창 또는 수축에 대한 온도 보정을 한다.
④ X — '눈금을 크게 잘못 읽었다'는 것은 정오차가 아니라 관측자의 독취 착오이다. 올바르게는 줄자의 길이 오차나 온도·장력 차이처럼 반복 측정에 일정한 경향을 만드는 요인이 정오차의 원인이다.

오답 포인트

②와 ④도 측정 결과를 틀리게 만들지만, '잘못 기록'과 '크게 잘못 읽음'은 계산으로 보정하는 정오차가 아니라 사람의 착오이다. 또한 ③의 습도는 강철 줄자의 대표적인 보정 요인이 아니며 온도와 혼동하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

줄자의 길이·온도·장력·처짐처럼 물리적 원인이 반복적으로 같은 경향을 만들고 보정식으로 처리할 수 있으면 정오차로 판단한다. 기록 누락, 숫자 오기, 눈금의 큰 오독처럼 사람의 실수로 생기면 착오로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

줄자 정오차는 길이·온도·장력·처짐, 기록과 큰 오독은 착오이다.

NoteBase

문 14. 레벨을 이용하여 표고가 51.50 m인 A점에 표척을 세워 측정한 값이 1.24 m일 때 표고 52 m의 등고선이 지나는 B점의 위치를 찾기 위해 시준해야 할 표척의 읽음값은?

① 0.54 m
② 0.74 m
③ 0.94 m
④ 1.24 m

정답 2번

출제 포인트

기지점의 표고와 후시값으로 기계고를 구한 뒤, 목표 등고선의 표고를 빼서 시준해야 할 표척 읽음값을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: A점의 표고 51.50m, A점의 표척 읽음값 1.24m, B점이 놓일 등고선의 표고 52.00m
구해야 할 값: B점에서 시준해야 할 표척 읽음값
주의할 조건: A점의 표척 읽음값은 기계고를 구하는 후시값이고, B점에서는 목표 표고를 기계고에서 빼야 한다.

사용할 공식

기계고는 다음과 같다.
$HI = H_A + BS$
목표점의 표척 읽음값은 다음과 같다.
$r_B = HI - H_B$
레벨의 수평 시준선 높이인 기계고는 기지점 표고에 그 점의 표척 읽음값을 더해 구하며, 목표점의 표고는 기계고에서 그 점의 표척 읽음값을 뺀 값이므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. A점에서의 기계고를 구한다.
$HI = 51.50 + 1.24 = 52.74m$
2. 표고 52.00m인 B점에서의 표척 읽음값을 구한다.
$r_B = 52.74 - 52.00 = 0.74m$
따라서 시준해야 할 표척의 읽음값은 0.74m이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 0.54*m*는 계산값 0.74*m*와 다르다. 올바르게는 기계고 52.74*m*에서 목표 표고 52.00*m*를 빼서 0.74*m*로 고쳐야 한다.
② O — 52.74 − 52.00 = 0.74*m*이므로 시준해야 할 읽음값과 일치한다.
③ X — 0.94*m*는 계산값과 다르다. 올바른 읽음값은 0.74*m*이다.
④ X — 1.24*m*는 A점에서 읽은 후시값을 그대로 사용한 값이다. B점에서 시준할 읽음값은 목표 표고를 반영한 0.74*m*로 고쳐야 한다.

오답 포인트

A점의 표척 읽음값 1.24*m*를 B점에서도 그대로 읽는 값으로 착각하기 쉽다. 먼저 A점의 표고에 후시값을 더해 기계고 52.74*m*를 구하고, 그다음 목표 등고선의 표고 52.00*m*를 빼야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

기지점에서 표척을 읽은 레벨 문제는 '기지점 표고 + 후시 = 기계고', '기계고 - 목표점 표고 = 목표 표척 읽음값'의 순서로 판단한다.

암기 포인트

기계고는 표고에 후시를 더하고, 목표 읽음값은 기계고에서 목표 표고를 뺀다.

NoteBase

문 15. 하천의 유수 단면적이 $20\,m^2$인 지점에서 수면으로부터 수심의 $\frac{2}{10}$, $\frac{6}{10}$, $\frac{8}{10}$ 되는 곳의 유속을 측정한 결과 각각 3 m/sec, 1.5 m/sec, 1 m/sec였다. 이 지점의 유량은? (단, 하천의 평균 유속은 2점법을 사용하여 구한다)

① $20\,m^3/sec$
② $30\,m^3/sec$
③ $40\,m^3/sec$
④ $50\,m^3/sec$

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 2점법으로 하천의 평균 유속을 구한 뒤, 유량을 계산하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 유수 단면적은 $20m^2$, 수심의 2/10 지점 유속은 $3m/s$, 6/10 지점 유속은 $1.5m/s$, 8/10 지점 유속은 $1m/s$이다.
구해야 할 값: 유량 Q이다.
주의할 조건: 2점법에서는 수심의 2/10 지점과 8/10 지점의 유속만 평균하며, 6/10 지점 유속은 사용하지 않는다.

사용할 공식

2점법의 평균 유속은 $\bar{v} = (v_{0.2} + v_{0.8})/2$이고, 유량은 $Q = A\bar{v}$이다.
한 측선에서 수심의 2/10 지점과 8/10 지점의 유속을 측정한 경우 두 값을 산술평균하여 그 측선의 평균 유속을 구하므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. 2점법으로 평균 유속을 구한다.
$\bar{v} = \frac{3+1}{2} = 2m/s$
2. 단면적에 평균 유속을 곱한다.
$Q = A\bar{v} = 20m^2 \times 2m/s = 40m^3/s$
따라서 이 지점의 유량은 $40m^3/s$이다.

NoteBase

선지 판단

① X — $20m^3/s$는 평균 유속을 $1m/s$로 잘못 적용한 값이다. 2점법의 평균 유속은 $2m/s$이므로 올바른 유량은 $40m^3/s$이다.
② X — $30m^3/s$는 수심의 6/10 지점 유속 $1.5m/s$만 사용한 값이다. 이 문제는 2점법이므로 2/10과 8/10 지점 유속을 평균해야 하며, 올바른 유량은 $40m^3/s$이다.
③ O — 2점법의 평균 유속 $2m/s$에 단면적 $20m^2$을 곱하면 $40m^3/s$가 된다.
④ X — $50m^3/s$가 되려면 평균 유속을 $2.5m/s$로 적용해야 하지만, 2점법으로 계산한 평균 유속은 $2m/s$이다. 올바른 유량은 $40m^3/s$이다.

오답 포인트

수심의 6/10 지점 유속 $1.5m/s$까지 평균하거나 이 값만 사용하는 것이 함정이다. 2점법에서는 2/10과 8/10 지점의 두 유속만 평균한다.

다시 나오면 이렇게 판단

2점법이 제시되면 먼저 수심의 2/10과 8/10 지점 유속을 산술평균하고, 그 평균 유속에 유수 단면적을 곱하여 유량을 구한다. 마지막에는 $m^2 \times m/s = m^3/s$로 단위를 검산한다.

암기 포인트

2점법은 2/10과 8/10의 평균, 유량은 $Q = A\bar{v}$이다.

NoteBase

문 16. 지적 세부 측량에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 지상 구조물 또는 지형지물이 점유하는 위치 현황을 지적도나 임야도에 등록된 경계와 대비하여 그 관계 위치를 표시하고 면적을 산출하기 위하여 경계 복원 측량을 한다.

② 현지 경계는 변동이 없으나 지적 공부 상에 경계가 잘못 등록되었을 때 공부를 정정하기 위해 신규 등록 측량을 한다.

③ 도시 개발 사업 등으로 토지를 구획하고 환지를 마친 토지의 지번, 지목, 면적, 경계 또는 좌표를 지적 공부에 새로이 등록하기 위해 지적 확정 측량을 한다.

④ 간척 사업에 따른 공유 수면 매립 등으로 새로운 토지가 생겼을 경우 토지를 새로이 지적 공부에 등록하기 위해 등록 전환 측량을 한다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 경계복원측량, 등록사항정정측량, 지적확정측량, 신규등록측량의 목적과 적용 대상을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

경계복원측량은 지적공부에 등록된 경계를 지상에 복원하는 측량이다.
등록사항정정측량은 지적공부의 등록사항에 잘못이 있을 때 이를 바로잡기 위한 측량이다.
지적확정측량은 도시개발사업 등으로 토지가 새로 구획된 뒤 그 토지의 지번·지목·면적·경계 또는 좌표를 지적공부에 새로 확정하여 등록하는 측량이다.
신규등록측량은 새로 조성된 토지 등 아직 지적공부에 등록되지 않은 토지를 처음 등록하기 위한 측량이다.

선지별 해설

① X — 경계복원측량은 지적도나 임야도에 등록된 경계를 기준으로 경계점의 위치를 지상에 복원하는 측량이다. 틀린 부분은 '면적을 산출하기 위하여'이며, 올바르게는 지적공부에 등록된 경계를 지상에 복원하기 위하여 실시한다고 해야 한다.
② X — 현지 경계에는 변동이 없지만 지적공부의 경계가 잘못 등록된 경우에는 등록사항정정측량을 한다. 틀린 부분은 '신규 등록 측량'이며, 올바르게는 '등록사항정정측량'이다.
③ O — 도시개발사업 등으로 토지를 새로 구획한 뒤 지번, 지목, 면적, 경계 또는 좌표를 지적공부에 새로 등록하기 위해 실시하는 측량은 지적확정측량이다.
④ X — 공유수면 매립 등으로 새로 생긴 미등록 토지를 지적공부에 처음 등록하는 것은 신규등록측량이다. 틀린 부분은 '등록전환 측량'이며, 올바르게는 '신규등록측량'이다. 등록전환측량은 임야대장 및 임야도에 등록된 토지를 토지대장 및 지적도에 옮겨 등록하기 위한 측량이다.

NoteBase

오답 포인트

①은 경계를 복원한다는 앞부분은 맞지만 '면적 산출'이라는 목적을 덧붙여 틀리게 만든 선지이다. ②와 ④는 각각 등록사항정정측량과 신규등록측량의 적용 대상을 다른 측량 명칭으로 바꾼 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

'등록된 경계를 현지에 되살림'이면 경계복원, '잘못 등록된 사항을 바로잡음'이면 등록사항정정, '개발사업 완료 후 새 구획을 확정함'이면 지적확정, '미등록 토지를 처음 올림'이면 신규등록으로 판단한다.

암기 포인트

복원은 경계를 되살리고, 정정은 오류를 바로잡고, 확정은 개발 후 새 구획을 등록하며, 신규등록은 미등록 토지를 처음 등록한다.

NoteBase

문 17. 지오이드에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 정지된 평균 해수면을 육지까지 연장한 지구 전체의 가상 곡면이다.

② 중력장 이론에 의하여 기하학적으로 정의된 것이다.

③ 지구 타원체를 기준으로 대륙에서는 높고 해양에서는 낮다.

④ 지구의 평균 해수면에 일치하는 등전위면이다.

정답 2번

출제 포인트

지오이드가 중력에 의해 정해지는 물리적 기준면이라는 점과 그 기하학적·측량학적 성질을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

지오이드는 정지한 평균 해수면을 육지 아래까지 연장한 지구 중력장의 등포텐셜면이다. 평균 해수면에 대응하며 표고를 정하는 기준면으로 쓰인다. 기준타원체가 수학적으로 정한 매끄러운 기하학적 면인 데 비해, 지오이드는 질량 분포와 중력의 영향을 받아 불규칙하게 굴곡된 물리적 면이다.

선지별 해설

① O — 지오이드는 정지한 평균 해수면을 육지 아래까지 연장해 생각한 지구 전체의 가상 곡면이다.

② X — 틀린 표현은 '기하학적으로 정의된'이다. 지오이드는 지구 중력장의 중력퍼텐셜이 같은 등포텐셜면으로서 물리적으로 정의된다. 기하학적으로 정의되는 기준면은 기준타원체이다. 올바르게는 '지오이드는 중력장에 의해 물리적으로 정의된 등포텐셜면이다'라고 해야 한다.

③ O — 지구타원체를 기준으로 본 지오이드의 일반적인 굴곡은 대륙 쪽에서 높고 해양 쪽에서 낮게 나타난다. 이는 지오이드가 타원체와 일치하는 매끄러운 수학적 면이 아님을 보여 준다.

④ O — 지오이드는 정지한 평균 해수면과 일치하도록 정한 등전위면이며, 육지 아래에도 같은 면을 연장한 것이다.

오답 포인트

②는 '중력장 이론'이라는 말 때문에 맞아 보이지만, 바로 뒤의 '기하학적으로'가 함정이다. 중력과 등포텐셜은 물리적 정의이고, 회전타원체의 크기와 형상 요소로 정하는 기준타원체가 기하학적 기준면이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

‘평균 해수면·등포텐셜·중력·표고 기준’은 지오이드로, ‘수학적 회전타원체·기하학적 정의’는 기준타원체로 판단한다. 지오이드를 기하학적으로 정의했다고 하면 틀린 설명이다.

암기 포인트

지오이드는 중력으로 정한 물리적 등포텐셜면이고, 기준타원체는 수학으로 정한 기하학적 면이다.

NoteBase

문 18. 단곡선 설치 시 노선의 기점으로부터 교점(I.P.)까지의 거리가 520.68 m일 때 종단현의 길이는? (단, 접선 길이(T.L.) = 288.60 m, 곡선 길이(C.L.) = 523.60 m, 중심 말뚝 간격은 20 m이다)

① 4.32 m
② 7.92 m
③ 12.08 m
④ 15.68 m

정답 4번

출제 포인트

노선 기점부터 교점까지의 거리에서 접선 길이를 빼 곡선 시점의 측점을 구하고, 여기에 곡선 길이를 더해 곡선 종점의 측점을 구한 뒤 마지막 중심 말뚝과 곡선 종점 사이의 종단현 길이를 계산하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 기점부터 교점까지의 거리 $520.68m$, 접선 길이 $T.L. = 288.60m$, 곡선 길이 $C.L. = 523.60m$, 중심 말뚝 간격 $20m$이다.
구해야 할 값: 곡선 종점 직전의 마지막 중심 말뚝에서 곡선 종점까지의 종단현 길이이다.
주의할 조건: 곡선 시점의 측점은 교점의 측점에서 접선 길이를 빼고, 곡선 종점의 측점은 곡선 시점의 측점에 곡선 길이를 더해 구한다.

사용할 공식

곡선 시점 측점=교점 측점-T.L.
곡선 종점 측점=곡선 시점 측점+C.L.
종단현 길이=곡선 종점 측점-직전의 20 m 배수 측점
교점에서 접선 길이만큼 앞쪽에 곡선 시점이 있고, 곡선 시점부터 곡선 길이만큼 진행한 곳이 곡선 종점이므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. 곡선 시점의 측점을 구한다.
$520.68 - 288.60 = 232.08m$
2. 곡선 종점의 측점을 구한다.
$232.08 + 523.60 = 755.68m$
3. 중심 말뚝은 $20m$ 간격이므로 곡선 종점 직전의 마지막 중심 말뚝은 $740m$ 측점이다. 따라서 종단현 길이는 다음과 같다.
$755.68 - 740 = 15.68m$

NoteBase

선지 판단

① X — 4.32m는 한 말뚝 간격에서 실제 종단현을 뺀 20 − 15.68의 값이다. 종단현은 곡선 종점과 직전 중심 말뚝 사이의 거리이므로 올바르게는 15.68m이다.
② X — 7.92m는 곡선 시점 232.08m에서 다음 중심 말뚝 240m까지의 시단현 길이이다. 종단현을 묻고 있으므로 올바르게는 15.68m이다.
③ X — 12.08m는 곡선 시점 232.08m에서 직전 중심 말뚝 220m을 뺀 나머지로, 시단현도 종단현도 아니다. 올바른 종단현 길이는 15.68m이다.
④ O — 곡선 종점의 측점은 755.68m이고 직전 중심 말뚝은 740m이므로 종단현 길이는 $755.68 - 740 = 15.68m$이다.

오답 포인트

곡선 시점 232.08m의 소수 부분을 이용해 시단현을 구하거나, 종단현 15.68m의 한 간격에 대한 보수인 4.32m를 고르는 것이 함정이다. 종단현은 반드시 곡선 종점의 측점을 먼저 구한 뒤 그 직전의 20m 배수 측점과의 차로 계산한다.

다시 나오면 이렇게 판단

교점 측점에서 $T.L.$을 빼 곡선 시점을 구하고, 여기에 $C.L.$을 더해 곡선 종점을 구한다. 그다음 곡선 종점에서 직전의 중심 말뚝 측점을 빼면 종단현 길이가 된다.

암기 포인트

$I.P. - T.L. = B.C.$, $B.C. + C.L. = E.C.$, 종단현은 $E.C.$에서 직전 중심 말뚝까지의 거리이다.

NoteBase

문 19. GIS 데이터베이스로부터 유용한 정보를 추출하기 위한 버퍼(buffer) 분석의 설명으로 옳은 것은?

① 공간 형상의 둘레에 특정한 폭을 가진 구역을 정하여 분석하는 데 이용된다.

② 땅의 기울어진 정도와 방향, 높낮이 등과 같은 특성 분석에 이용된다.

③ 전기, 전화, 상하수도 등과 같은 관망의 연결성과 경로 분석에 이용된다.

④ 벡터 데이터 층을 겹쳐 토질에 따른 토지 이용 현황을 알아보는 데 이용된다.

정답 1번

출제 포인트

GIS의 버퍼 분석을 지형 분석, 네트워크 분석, 중첩 분석과 구별하는 문제이다.

핵심 개념

버퍼 분석은 점·선·면과 같은 공간 객체의 둘레에 일정한 거리 또는 폭의 구역을 설정하여 영향권이나 인접 구역을 추출하는 분석이다. 지형 분석은 표고 자료로부터 경사·경사방향·고도 등을 분석하고, 네트워크 분석은 연결된 망에서 경로나 도달 가능성을 분석하며, 중첩 분석은 여러 공간 자료 층을 겹쳐 속성이나 공간 관계를 결합한다.

선지별 해설

① O — 공간 형상의 둘레에 특정한 폭의 구역을 정하는 것은 버퍼 분석의 정의이다. 도로 주변 일정 거리, 하천 주변 보호구역처럼 대상에서 일정 거리 이내의 범위를 추출할 때 이용된다.

② X — 틀린 표현은 '땅의 기울어진 정도와 방향, 높낮이 등의 특성 분석'이다. 이는 수치표고모형 등의 표고 자료를 이용하는 지형 분석에 해당하며, 버퍼 분석은 대상 주위의 일정 거리 구역을 설정한다.

③ X — 틀린 표현은 '관망의 연결성과 경로 분석'이다. 이는 전기·전화·상하수도처럼 선과 절점이 연결된 망을 다루는 네트워크 분석에 해당하며, 버퍼 분석은 공간 객체로부터 일정 거리의 영향권을 구한다.

④ X — 틀린 표현은 '벡터 데이터 층을 겹쳐 토질에 따른 토지 이용 현황을 알아보는 것'이다. 이는 여러 주제도를 포개어 공간 관계를 파악하는 중첩 분석에 해당하며, 버퍼 분석은 하나 이상의 대상 주변에 지정한 폭의 구역을 만든다.

오답 포인트

②~④도 모두 GIS의 대표적인 공간 분석이므로 혼동하기 쉽다. 그러나 '주변·둘레·일정 거리·특정 폭'은 버퍼, '경사·방향·높이'는 지형, '연결·경로'는 네트워크, '자료 층을 겹침'은 중첩 분석의 핵심 표현이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

분석 대상보다 동작을 나타내는 말을 확인한다. 일정 거리의 구역을 만들면 버퍼 분석, 높낮이에서 지형 특성을 구하면 지형 분석, 연결망의 길이나 경로를 구하면 네트워크 분석, 여러 층을 포개면 중첩 분석으로 판단한다.

암기 포인트

버퍼는 둘레의 일정 거리, 지형은 경사·방향·높이, 네트워크는 연결·경로, 중첩은 층의 겹침이다.

NoteBase

문 20. 평탄한 지역을 축척 1 : 25,000으로 촬영한 수직 사진이 있다. 이때 사진기의 초점 거리는 200 mm, 사진의 크기는 25 cm × 25 cm, 그리고 종중복도가 60 %일 경우 기선 고도비는?

① 2.0
② 1.2
③ 0.5
④ 0.3

정답 3번

출제 포인트

사진축척과 종중복도로부터 촬영고도와 촬영기선장을 구한 뒤 기선고도비 B/H를 계산하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 사진축척 1/25,000, 초점거리 $f = 200mm$, 사진 한 변 $l = 25cm$, 종중복도 $p = 60\%$이다.
구해야 할 값: 기선고도비 B/H이다.
주의할 조건: 다음 사진으로 이동하는 유효 비율은 중복되지 않은 부분이므로 $1 - p = 0.4$이다.

사용할 공식

사진축척 관계는 $\frac{f}{H} = \frac{1}{M}$ 이므로 $H = fM$이다. 지상에서 사진 한 변의 길이는 $L = lM$이고, 촬영기선장은 $B = L(1 - p)$이다. 따라서 $\frac{B}{H} = \frac{lM(1-p)}{fM} = \frac{l(1-p)}{f}$ 이다. 사진축척의 분모 M이 촬영고도와 지상 사진 길이에 공통으로 곱해지므로 비를 구할 때 소거된다.

계산 과정

1. 단위를 맞추면 사진 한 변은 $25cm = 250mm$이다.
2. 촬영고도는 $H = 200mm \times 25{,}000 = 5{,}000{,}000mm = 5{,}000m$ 이다.
3. 사진 한 변에 해당하는 지상 길이는 $L = 250mm \times 25{,}000 = 6{,}250{,}000mm = 6{,}250m$ 이다.
4. 종중복도가 60%이므로 촬영기선장은 $B = 6{,}250m \times (1 - 0.60) = 2{,}500m$ 이다.
5. 따라서 기선고도비는 $\frac{B}{H} = \frac{2{,}500}{5{,}000} = 0.5$ 이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 2.0은 계산값 0.5와 다르다. B/H를 뒤집어 H/B로 계산한 값이며, 올바른 기선고도비는 0.5이다.
② X — 1.2는 계산값 0.5와 다르다. 종중복도 60%를 유효 이동률로 그대로 사용해서는 안 되며, 올바르게는 비중복률 40%를 적용하여 0.5를 얻는다.
③ O — $B = 2{,}500m$, $H = 5{,}000m$이므로 $B/H = 0.5$이다.
④ X — 0.3은 계산값 0.5와 다르다. 종중복률을 임의로 곱하거나 나누어 얻을 값이 아니며, 올바르게는 $B = L(1 - 0.60)$을 적용하여 0.5로 계산한다.

오답 포인트

종중복도 60%를 촬영기선장에 그대로 곱하는 것이 핵심 함정이다. 기선장은 연속 사진 중심 사이의 거리이므로 사진 한 변의 지상 길이에 비중복률 40%를 곱한다. 또한 기선고도비는 B/H이며 H/B가 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

사진과 초점거리의 단위를 먼저 통일하고, $H = fM$, $B = lM(1 - p)$를 차례로 적용한 뒤 B/H의 분자와 분모 순서를 확인한다.

암기 포인트

기선고도비는 $\frac{B}{H} = \frac{l}{f}(1 - p)$ 이며, 종중복도에는 반드시 $1 - p$를 적용한다.

NoteBase