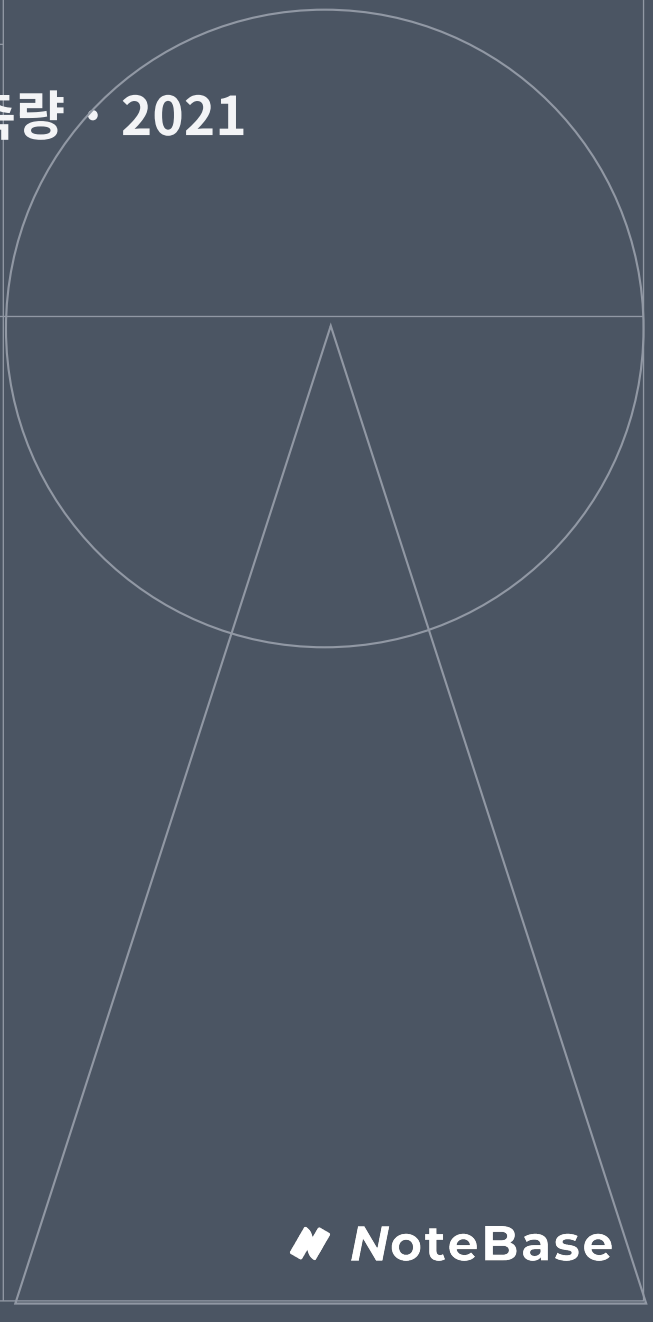
기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 측량 · 2021



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 측량 · 2021

공무원/지방직/9급 경력 · 측량 · 2021

문 1. GNSS(Global Navigation Satellite System) 측량의 오차에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 위성 위치를 구하는 데 필요한 위성 궤도 정보의 부정확성으로 인하여 발생하는 위성의 궤도 정보 오차가 있다.

② 위성에서 송신된 전파가 지형·지물에 의해 반사된 반사파와 함께 수신되어 발생되는 다중 경로 오차가 있다.

③ 위성에서 송신된 전파는 전리층과 대류층에서 전파 속도의 변화에 의해 오차가 발생된다.

④ 전파를 수신하고 있는 위성의 기하학적 배치 상태는 측위 정확도에 영향을 주지 않는다.

정답 4번

출제 포인트

GNSS 측량의 주요 오차 원인인 위성 궤도 정보, 다중 경로, 대기 지연, 위성의 기하학적 배치가 측위 정확도에 미치는 영향을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

GNSS 측위 오차는 위성 궤도 정보의 부정확성, 반사파에 의한 다중 경로, 전리층·대류층 통과에 따른 전파 지연 등에서 발생한다. 또한 수신 위성들의 공간적 배치 상태는 DOP로 나타내며, 위성들이 여러 방향으로 넓게 분포할수록 일반적으로 DOP가 작아져 측위 정확도가 좋아진다.

NoteBase

선지별 해설

① O — 위성의 실제 궤도와 수신기가 사용하는 궤도 정보 사이에 차이가 있으면 위성 위치를 잘못 계산하므로 궤도 정보 오차가 발생한다.
② O — 위성 신호가 지형이나 지물에 반사된 뒤 직접파와 함께 수신되면 신호의 이동 경로가 달라져 다중 경로 오차가 발생한다.
③ O — 위성 신호가 전리층과 대류층을 통과할 때 전파 속도와 경로에 지연이 생기므로 측정 거리에 오차가 발생한다.
④ X — 틀린 표현은 '위성의 기하학적 배치 상태는 측위 정확도에 영향을 주지 않는다'이다. 실제로는 수신 위성의 기하학적 배치가 DOP를 통해 측위 정확도에 영향을 주며, 위성들이 한쪽에 몰리면 정확도가 나빠지고 여러 방향으로 넓게 분포하면 정확도가 좋아진다.

오답 포인트

①~③은 신호와 궤도 자체에서 생기는 오차이지만, ④는 관측 위성의 배치에서 생기는 정확도 저하를 부정한다. 위성 수가 충분하더라도 위성들이 비슷한 방향에 몰려 있으면 기하학적 조건이 나빠질 수 있다는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

GNSS 오차 선지는 '위성 정보', '전파 전달 경로', '수신 환경', '위성 배치'로 나누어 판단한다. 위성 배치에 관한 선지에서는 넓고 고른 배치가 정확도를 높이고, 한쪽에 몰린 배치가 정확도를 낮춘다는 원칙을 적용한다.

암기 포인트

궤도·대기·반사는 오차를 만들고, 위성 배치는 DOP를 통해 정확도를 좌우한다.

NoteBase

문 2. 15°를 라디안(rad) 단위로 표시하면?

① $\frac{\pi}{4}$ ② $\frac{\pi}{8}$

③ $\frac{\pi}{12}$ ④ $\frac{\pi}{180}$

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 각도를 도 단위에서 라디안 단위로 변환하는 공식을 이용해 15 °의 라디안값을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 15 °

구해야 할 값: 라디안 단위의 각도

주의할 조건: 180 ° = π*rad*의 대응 관계를 사용한다.

사용할 공식

도 단위를 라디안 단위로 바꾸는 공식은 다음과 같다.

라디안값=도수×(π)/(180^)

이 공식은 180 °가 π*rad*와 같다는 관계에서 나온다.

계산 과정

1. 변환식에 15 °를 대입한다.

$15^\circ \times \frac{\pi}{180^\circ}$

2. 도 단위를 약분하고 분수를 정리한다.

$\frac{15\pi}{180} = \frac{\pi}{12} rad$

따라서 15 °는 $\frac{\pi}{12} rad$이다.

선지 판단

① X — $\frac{\pi}{4} rad$는 45 °이므로 15 °가 아니다. 틀린 값 $\frac{\pi}{4}$는 올바르게는 $\frac{\pi}{12}$이다.

② X — $\frac{\pi}{8} rad$는 22.5 °이므로 15 °가 아니다. 틀린 값 $\frac{\pi}{8}$은 올바르게는 $\frac{\pi}{12}$이다.

③ O — $15^\circ \times \frac{\pi}{180^\circ} = \frac{\pi}{12} rad$이므로 계산 결과와 일치한다.

④ X — $\frac{\pi}{180} rad$는 1 °에 해당하므로 15 °가 아니다. 틀린 값 $\frac{\pi}{180}$은 올바르게는 $\frac{\pi}{12}$이다.

NoteBase

오답 포인트

④의 $\frac{\pi}{180}$은 도 단위를 라디안으로 바꿀 때 곱하는 기본 변환계수의 일부이다. 여기에 주어진 도수 15를 곱하지 않으면 $1\,^\circ$의 라디안값만 남게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

도 단위를 라디안으로 바꿀 때는 주어진 도수에 $\frac{\pi}{180^\circ}$를 곱한 뒤 약분하고, 결과에 *rad*를 붙여 판단한다.

암기 포인트

$180^\circ = \pi rad$, 도에서 라디안으로 바꿀 때는 $\frac{\pi}{180^\circ}$를 곱한다.

NoteBase

문 3. 동일한 축척의 지형도에서 등고선 간격이 가장 넓은 것은?

① 간곡선
② 계곡선
③ 조곡선
④ 주곡선

정답 2번

출제 포인트

동일한 축척의 지형도에서 계곡선·주곡선·간곡선·조곡선의 표고 간격을 비교하는 문제이다.

핵심 개념

주곡선은 지형 표현의 기준이 되는 기본 등고선이다. 계곡선은 표고를 쉽게 판독하도록 주곡선 중 다섯 번째 선마다 굵게 표시한 등고선이므로, 서로 이웃한 계곡선 사이의 표고 간격은 주곡선 간격의 5배이다. 간곡선은 주곡선 간격의 2분의 1, 조곡선은 간곡선 간격의 2분의 1인 주곡선 간격의 4분의 1이다. 따라서 간격의 크기는 계곡선, 주곡선, 간곡선, 조곡선 순이다.

선지별 해설

① 간곡선 X
간곡선의 간격은 주곡선 간격의 2분의 1이므로 가장 넓지 않다. '간곡선이 가장 넓다'는 판단은 틀리며, 가장 넓은 것은 계곡선이다.

② 계곡선 O
계곡선은 주곡선 중 다섯 번째 선마다 표시하므로, 서로 이웃한 계곡선의 표고 간격은 주곡선 간격의 5배이다. 네 종류 중 간격이 가장 넓다.

③ 조곡선 X
조곡선의 간격은 간곡선 간격의 2분의 1, 즉 주곡선 간격의 4분의 1이므로 가장 좁다. '조곡선이 가장 넓다'는 판단은 틀리며, 가장 넓은 것은 계곡선이다.

④ 주곡선 X
주곡선은 기본 간격을 나타내지만, 계곡선의 간격은 그 5배이다. '주곡선이 가장 넓다'는 판단은 틀리며, 가장 넓은 것은 계곡선이다.

NoteBase

오답 포인트

‘계곡선’을 계곡 지형을 나타내는 선으로 오해하거나, 기본선인 주곡선의 간격이 가장 넓다고 판단하기 쉽다. 이 문제의 계곡선은 주곡선 다섯 선마다 강조한 등고선이므로 주곡선보다 간격이 넓다.

다시 나오면 이렇게 판단

주곡선의 간격을 1로 두면 계곡선은 5, 간곡선은 2분의 1, 조곡선은 4분의 1로 비교한다. 가장 넓은 간격은 계곡선이다.

암기 포인트

간격 순서는 계곡선 > 주곡선 > 간곡선 > 조곡선이다.

NoteBase

문 4. 제방이 있는 하천의 평면 측량의 일반적인 범위는?

① 제외지 전부와 제내지 300 m 이내
② 제외지 전부와 제내지 600 m 이내
③ 제내지 전부와 제외지 300 m 이내
④ 제내지 전부와 제외지 600 m 이내

정답 1번

출제 포인트

제방이 있는 하천에서 평면측량의 일반적인 대상 범위를 제외지와 제내지로 구분하는 문제이다.

핵심 개념

제외지는 제방을 기준으로 하천 쪽의 토지이며 전부를 측량 대상에 포함한다. 제내지는 제방 바깥의 보호되는 토지이며 제방에서 300m 이내를 일반적인 측량 범위로 한다. 따라서 기준은 '제외지 전부 + 제내지 300m 이내'이다.

선지별 해설

① O — 제외지 전부와 제내지 300m 이내는 제방이 있는 하천의 일반적인 평면측량 범위에 맞는다.
② X — '제내지 600m 이내'가 틀렸다. 올바르게는 제외지 전부와 제내지 300m 이내이다.
③ X — '제내지 전부와 제외지 300m 이내'는 두 구역의 범위를 서로 바꾼 표현이다. 올바르게는 제외지 전부와 제내지 300m 이내이다.
④ X — '제내지 전부와 제외지 600m 이내'가 틀렸다. 올바르게는 제외지 전부와 제내지 300m 이내이다.

오답 포인트

제외지와 제내지의 위치를 혼동하거나 제내지 범위를 600m로 기억하면 ②~④를 고르기 쉽다. '전부'가 붙는 곳은 하천 쪽인 제외지이고, 거리 제한이 붙는 곳은 제내지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

제방이 있는 하천의 평면측량 범위를 물으면 먼저 '제외지 전부'를 고정하고, 나머지를 '제내지 300m 이내'와 연결한다.

암기 포인트

제외지는 전부, 제내지는 300m 이내이다.

NoteBase

문 5. 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」상 '등록전환'의 정의는?

① 새로 조성된 토지와 지적공부에 등록되어 있지 아니한 토지를 지적공부에 등록하는 것을 말한다.

② 임야대장 및 임야도에 등록된 토지를 토지대장 및 지적도에 옮겨 등록하는 것을 말한다.

③ 지적공부에 등록된 지목을 다른 지목으로 바꾸어 등록하는 것을 말한다.

④ 지적도에 등록된 경계점의 정밀도를 높이기 위하여 작은 축척을 큰 축척으로 변경하여 등록하는 것을 말한다.

정답 2번

쟁점

이 문제는 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」상 등록전환의 정의에 관한 문제이다. 핵심은 임야대장·임야도에서 토지대장·지적도로 옮기는 등록전환을 신규등록, 지목변경, 축척변경과 구별하는 것이다.

용어 풀이

등록전환은 임야대장 및 임야도에 등록된 토지를 토지대장 및 지적도에 옮겨 등록하는 토지이동이다.

핵심 구분

현행 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」 제2조제30호는 등록전환을 임야대장 및 임야도에 등록된 토지를 토지대장 및 지적도에 옮겨 등록하는 것으로 정의한다. 신규등록은 미등록 토지를 처음 지적공부에 올리는 것이고, 지목변경은 등록된 지목을 바꾸는 것이며, 축척변경은 지적도 경계점의 정밀도를 높이기 위해 작은 축척을 큰 축척으로 바꾸는 것이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
새로 조성된 토지와 지적공부에 등록되어 있지 않은 토지를 지적공부에 등록하는 것은 등록전환이 아니라 신규등록이다.
틀린 표현: 등록전환
올바른 표현: 신규등록이란 새로 조성된 토지와 지적공부에 등록되어 있지 않은 토지를 지적공부에 등록하는 것을 말한다.

② O
임야대장 및 임야도에 등록된 토지를 토지대장 및 지적도로 옮겨 등록하는 것은 등록전환의 법정 정의와 일치한다.

③ X
지적공부에 등록된 지목을 다른 지목으로 바꾸어 등록하는 것은 등록전환이 아니라 지목변경이다.
틀린 표현: 등록전환
올바른 표현: 지목변경이란 지적공부에 등록된 지목을 다른 지목으로 바꾸어 등록하는 것을 말한다.

④ X
지적도에 등록된 경계점의 정밀도를 높이기 위하여 작은 축척을 큰 축척으로 변경하여 등록하는 것은 등록전환이 아니라 축척변경이다.
틀린 표현: 등록전환
올바른 표현: 축척변경이란 지적도에 등록된 경계점의 정밀도를 높이기 위하여 작은 축척을 큰 축척으로 변경하여 등록하는 것을 말한다.

오답 포인트

①·③·④도 모두 토지의 이동에 관한 법정 용어의 정의이므로 문장 자체가 익숙해 보인다. 그러나 등록전환은 '임야대장·임야도에서 토지대장·지적도로 이동'이라는 공부 간 이동이 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

대상과 변화 방향을 먼저 확인한다. 미등록 토지를 처음 올리면 신규등록, 임야 공부에서 토지 공부로 옮기면 등록전환, 지목을 바꾸면 지목변경, 작은 축척을 큰 축척으로 바꾸면 축척변경이다.

암기 포인트

등록전환은 '임야대장·임야도 → 토지대장·지적도'이다.

NoteBase

문 6. 삼각측량에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 삼각측량은 '계획 및 준비 – 답사 및 선점 – 표지 설치 – 관측 – 계산 및 정리' 순으로 진행된다.
② 삼각형은 정삼각형에 가깝도록 하는 것이 이상적이다.
③ 삼각망의 조정 계산은 점 조건, 변 조건, 각 조건으로 구분된다.
④ 사변형 삼각망은 조건식의 수가 적어 정확도가 가장 낮다.

정답 4번

출제 포인트

삼각측량의 작업 순서, 이상적인 삼각형의 형상, 삼각망 조정의 조건, 삼각망 형식별 정확도를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

삼각측량은 측점들을 삼각형으로 연결하고 각과 기준이 되는 변을 관측하여 각 점의 위치를 정하는 측량이다. 삼각형은 정삼각형에 가까울수록 형상이 안정적이며, 삼각망은 기하학적 관계를 만족하도록 점 조건·변 조건·각 조건으로 조정한다. 삼각망 형식 가운데 사변형 삼각망은 조건식이 많아 점검과 조정이 충실하므로 정확도가 가장 높다.

선지별 해설

① O — 삼각측량은 계획 및 준비 후 답사와 선점을 하고, 표지를 설치한 다음 관측하며, 마지막으로 계산 및 정리를 하는 순서로 진행된다.
② O — 삼각형의 각이 지나치게 크거나 작으면 관측오차의 영향이 커지므로, 각 변과 각의 균형이 좋은 정삼각형에 가깝게 구성하는 것이 이상적이다.
③ O — 삼각망 조정계산의 조건은 점 조건, 변 조건, 각 조건으로 구분되며, 관측값이 삼각망의 기하학적 관계를 만족하도록 조정한다.
④ X — 틀린 표현은 '조건식의 수가 적어 정확도가 가장 낮다'이다. 사변형 삼각망은 조건식의 수가 많아 관측값을 점검하고 조정할 수 있는 관계가 풍부하므로 정확도가 가장 높다고 보아야 한다.

오답 포인트

사변형이라는 이름 때문에 구조가 단순하고 조건식이 적다고 오해하기 쉽다. 그러나 사변형 삼각망은 여러 삼각형이 서로 연결되어 중복되는 기하학적 조건이 많으므로 정확도가 높은 형식이다.

다시 나오면 이렇게 판단

삼각망의 정확도는 단순히 도형의 변 개수로 판단하지 않고, 관측값을 서로 점검할 수 있는 조건식과 기하학적 연결 관계가 얼마나 많은지를 기준으로 판단한다. '사변형 삼각망은 조건식이 적고 정확도가 낮다'는 설명은 반대로 고친다.

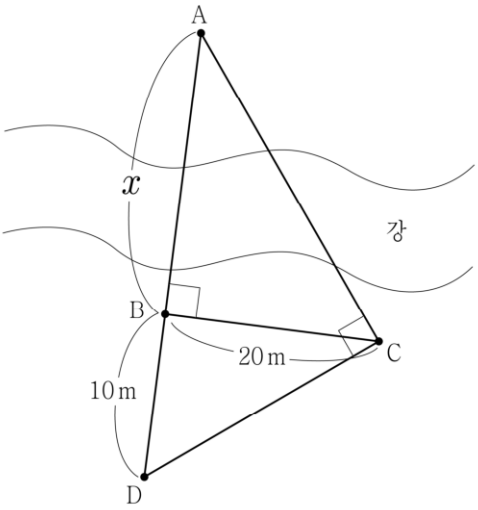
NoteBase

암기 포인트

정삼각형에 가깝게, 점·변·각 조건으로 조정, 사변형 삼각망은 조건식이 많고 정확도가 높다.

NoteBase

문 7. 그림과 같이 간접 거리 측량을 했을 때 $\overline{AB}$의 거리[m]는? (단, $\overline{BC} = 20\,\text{m}$, $\overline{BD} = 10\,\text{m}$이며, $\overline{AB} \perp \overline{BC}$, $\overline{AC} \perp \overline{CD}$이다)



① 30 ② 40
③ 50 ④ 60

정답 2번

출제 포인트

직각삼각형에서 빗변에 내린 높이의 성질을 이용해 간접 측량 거리 AB를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: $BC = 20m$, $BD = 10m$이다.
구해야 할 값: $AB = x$이다.
주의할 조건: 그림에서 A, B, D는 한 직선 위에 있고, $AB \perp BC$, $AC \perp CD$이므로 $\triangle ACD$는 C에서 직각인 삼각형이며 BC는 빗변 AD에 내린 높이이다.

사용할 공식

직각삼각형에서 빗변에 내린 높이에 대하여
$BC^2 = AB \cdot BD$
가 성립한다. 두 작은 직각삼각형 $\triangle ABC$와 $\triangle CBD$가 닮음이므로 높이의 제곱은 빗변이 나뉜 두 선분의 곱과 같기 때문이다.

NoteBase

계산 과정

$20^2 = x \cdot 10$

$400 = 10x$

$x = 40m$

따라서 $AB = 40m$이다.

선지 판단

① X — $AB = 30m$는 $BC^2 = AB \cdot BD$를 만족하지 않는다. $30 \times 10 = 300 \neq 400$이므로, 올바르게는 $AB = 40m$이다.

② O — $40 \times 10 = 400 = 20^2$이므로 $AB = 40m$가 성립한다.

③ X — $AB = 50m$는 $50 \times 10 = 500 \neq 400$이므로 틀리며, 올바르게는 $AB = 40m$이다.

④ X — $AB = 60m$는 $60 \times 10 = 600 \neq 400$이므로 틀리며, 올바르게는 $AB = 40m$이다.

오답 포인트

그림의 두 직각 표시를 각각 별개의 피타고라스 정리 문제로만 보면 미지의 변이 늘어난다. BC가 큰 직각삼각형 ACD의 빗변 AD에 내린 높이라는 점을 찾아 $BC^2 = AB \cdot BD$를 적용해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

큰 삼각형의 직각점에서 빗변으로 수선을 내린 구조인지 먼저 확인한 뒤, 높이의 제곱과 빗변의 두 분할 선분의 곱을 대응시키고 단위를 검산한다.

암기 포인트

직각삼각형의 빗변에 내린 높이는 $h^2 = pq$이다.

NoteBase

문 8. 수면으로부터 수심의 20 %, 40 %, 60 %, 80 % 되는 곳에서 측정한 유속 값이 각각 0.46, 0.54, 0.48, 0.38 m/sec일 때, 2점법으로 구한 평균 유속[m/sec]은?

① 0.42
② 0.45
③ 0.48
④ 0.51

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 2점법에서 사용하는 측정 지점을 구분하고 평균 유속을 계산하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 수면으로부터 수심의 20% 지점 유속은 $0.46m/s$, 80% 지점 유속은 $0.38m/s$이다.
구해야 할 값: 2점법으로 구한 평균 유속이다.
주의할 조건: 2점법은 20%와 80% 지점의 유속만 사용하며, 40%와 60% 지점의 유속은 계산에 넣지 않는다.

사용할 공식

$$\bar{v} = \frac{v_{0.2D} + v_{0.8D}}{2}$$

2점법은 수면으로부터 수심의 20%와 80% 지점에서 측정한 두 유속의 산술평균을 그 측선의 평균 유속으로 보기 때문에 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. 20% 지점과 80% 지점의 유속을 선택한다.
2. 공식에 대입한다.

$$\bar{v} = \frac{0.46 + 0.38}{2} = \frac{0.84}{2} = 0.42m/s$$

3. 따라서 평균 유속은 $0.42m/s$이다.

선지 판단

① O — $0.42m/s$는 20% 지점의 $0.46m/s$와 80% 지점의 $0.38m/s$를 평균한 값이므로 맞다.
② X — $0.45m/s$는 2점법 공식으로 계산한 값과 다르다. 틀린 값 $0.45m/s$는 올바르게는 $0.42m/s$이다.
③ X — $0.48m/s$는 60% 지점에서 측정한 한 지점의 유속일 뿐, 20%와 80% 지점 유속의 평균이 아니다. 틀린 값 $0.48m/s$는 올바르게는 $0.42m/s$이다.
④ X — $0.51m/s$는 $\frac{0.46 + 0.38}{2}$의 계산 결과가 아니다. 틀린 값 $0.51m/s$는 올바르게는 $0.42m/s$이다.

NoteBase

오답 포인트

주어진 네 유속을 모두 평균하거나 60% 지점의 유속을 그대로 평균 유속으로 고르면 틀린다. 2점법이라는 조건에 맞추어 20%와 80% 지점의 값만 선택해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

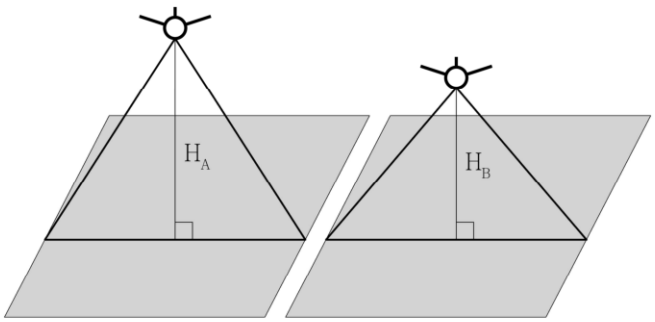
2점법이 제시되면 수면으로부터 수심의 20%와 80% 지점 유속을 찾고, 두 값을 더한 뒤 2로 나눈다.

암기 포인트

2점법의 평균 유속은 20%·80% 지점 유속의 산술평균이다.

NoteBase

문 9. 그림 (A)는 보통각(초점거리 $f_A = 210\,mm$) 카메라, (B)는 광각(초점거리 $f_B = 150\,mm$) 카메라를 이용한 항공 사진 측량 모습을 나타낸 것이다. (A)와 (B)의 촬영면적과 사진의 크기, 축척이 모두 같을 때, (A)와 (B)의 촬영고도(H_A, H_B)의 비율 $\frac{H_A}{H_B}$는?



(A) (B)

① 0.7 ② 1.2
③ 1.4 ④ 2

정답 3번

출제 포인트

항공사진의 축척 $m = f/H$를 이용하여, 축척이 같을 때 촬영고도와 초점거리의 비례관계를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: $f_A = 210mm$, $f_B = 150mm$이다.
구해야 할 값: 촬영고도의 비 H_A/H_B이다.
주의할 조건: 두 사진의 축척이 같으며, 두 초점거리의 단위가 모두 mm이므로 비를 구할 때 별도의 단위 변환은 필요하지 않다.

사용할 공식

항공사진의 축척은 다음과 같다.
$m = \frac{f}{H}$
두 사진의 축척이 같으므로 다음 관계가 성립한다.
$\frac{f_A}{H_A} = \frac{f_B}{H_B}$
사진 축척이 동일하면 촬영고도는 초점거리에 비례하므로 이 공식을 사용한다.

NoteBase

계산 과정

축척이 같다는 식을 촬영고도의 비로 정리한다.
$\frac{H_A}{H_B} = \frac{f_A}{f_B}$
초점거리를 대입한다.
$\frac{H_A}{H_B} = \frac{210}{150} = 1.4$
따라서 (A)의 촬영고도는 (B)의 촬영고도의 1.4배이다.

선지 판단

① X — 0.7은 계산 결과 1.4와 일치하지 않는다. 초점거리의 비를 반대로 두면 150/210 ≈ 0.7이 된다. 올바르게는 $H_A/H_B = 1.4$이다.
② X — 1.2는 210/150의 계산값이 아니다. 올바르게는 $H_A/H_B = 1.4$이다.
③ O — $H_A/H_B = f_A/f_B = 210/150 = 1.4$이므로 옳다.
④ X — 2는 주어진 초점거리의 비와 일치하지 않는다. 올바르게는 $H_A/H_B = 1.4$이다.

오답 포인트

가장 큰 함정은 촬영고도의 비를 초점거리의 역비로 착각하여 ①의 0.7을 고르는 것이다. 축척 f/H가 같을 때에는 초점거리가 길수록 같은 축척을 얻기 위한 촬영고도도 높아지므로, H_A/H_B는 f_A/f_B와 같은 방향의 비이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 축척식 $m = f/H$를 세우고, 동일 축척 조건에서 $f_A/H_A = f_B/H_B$로 놓은 뒤 요구된 고도비의 순서에 맞게 정리한다. 마지막으로 초점거리가 더 긴 카메라의 촬영고도가 더 높게 나왔는지 검산한다.

암기 포인트

동일 축척에서는 촬영고도와 초점거리가 정비례하므로 $H_A/H_B = f_A/f_B$이다.

NoteBase

문 10. 1/50,000 지형도에서 등경사 2%인 노선을 선정하려면 도상에서 주곡선 사이의 수평거리[mm]는?

① 10
② 15
③ 20
④ 30

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 축척 1:50,000 지형도의 주곡선 간 고저차와 등경사 공식으로 도상 수평거리를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 축척은 1:50,000, 등경사는 2%이다.
주곡선 간 고저차: 축척 1:50,000 지형도의 주곡선 간격은 $20m$이다.
구해야 할 값: 인접한 주곡선 사이의 도상 수평거리 d이다.
주의할 조건: 경사도 2%는 $2m/100m = 0.02$이고, 계산한 지상거리는 마지막에 도상거리로 환산한다.

사용할 공식

경사도와 지상 수평거리의 관계는
$i = \frac{h}{D}$
이고, 축척분모를 M이라 하면 도상거리는
$d = \frac{D}{M} = \frac{h}{iM}$
이다. 인접한 주곡선 사이의 높이차 h를 경사도 i로 나누면 해당 경사를 유지하는 지상 수평거리가 나오고, 이를 축척분모로 나누면 도상거리가 되므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. 경사도 2%를 소수로 바꾸면 $i = 0.02$이다.
2. 주곡선 간 고저차 $20m$에 필요한 지상 수평거리는
$D = \frac{20m}{0.02} = 1{,}000m$
이다.
3. 이를 축척 1:50,000의 도상거리로 바꾸면
$d = \frac{1{,}000m}{50{,}000} = 0.02m = 20mm$
이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 10*mm*는 계산 결과 20*mm*의 절반이므로 틀리다. 10*mm*를 지상거리로 환산하면 500*m*이고, 고저차 20*m*에서 경사도는 4%가 된다. 올바른 도상 수평거리는 20*mm*이다.
② X — 15*mm*는 지상거리 750*m*에 해당하여 경사도가 약 2.67%가 되므로 2% 조건과 맞지 않는다. 올바른 도상 수평거리는 20*mm*이다.
③ O — 20*mm*는 지상거리 1,000*m*에 해당하고, 20*m*/1,000*m* = 0.02 = 2%이므로 조건을 정확히 만족한다.
④ X — 30*mm*는 지상거리 1,500*m*에 해당하여 경사도가 약 1.33%가 되므로 2% 조건과 맞지 않는다. 올바른 도상 수평거리는 20*mm*이다.
계산 결과 20*mm*이므로 정답은 3번이다.

오답 포인트

주곡선 간 고저차 20*m*를 곧바로 도상거리로 착각하거나, 2%를 2로 대입하면 오답이 된다. 먼저 2%를 0.02로 바꾸어 지상 수평거리 1,000*m*를 구한 뒤, 축척으로 20*mm*에 환산해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

등경사 노선 문제는 주곡선 간 고저차 확인 → 경사율을 소수로 변환 → $D = h/i$로 지상 수평거리 계산 → 축척으로 도상거리 환산 → 단위 검산의 순서로 판단한다.

암기 포인트

축척 1:50,000의 주곡선 간격은 20*m*이며, 도상 주곡선 간 거리는 $d = h/(iM)$이다.

NoteBase

문 11. 1등 수준 측량의 등급으로 편도 4km를 왕복 수준 측량했을 때 최대 허용오차[mm]는?

① ±4
② ±5
③ ±7
④ ±10

정답 2번

출제 포인트

1등 수준측량에서 왕복 관측값의 교차에 대한 최대 허용오차를 편도 수준노선의 거리로 계산하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 1등 수준측량, 편도 거리 $S = 4km$
구해야 할 값: 왕복 관측값 교차의 최대 허용오차 E
주의할 조건: S에는 왕복 합계 거리 $8km$가 아니라 문제에 주어진 편도 노선 길이 $4km$를 넣는다.

사용할 공식

1등 수준측량의 왕복 관측값 교차에 대한 최대 허용오차는 다음과 같다.
$E = \pm 2.5\sqrt{S}\,mm$
여기서 S는 편도 수준노선의 거리[km]이다. 이 문제는 1등 수준측량을 왕복 관측한 경우이므로 이 공식을 적용한다.

계산 과정

편도 거리 $S = 4km$를 공식에 대입한다.
$E = \pm 2.5\sqrt{4} = \pm 2.5 \times 2 = \pm 5mm$
따라서 최대 허용오차는 $\pm 5mm$이다.

선지 판단

① X — $\pm 4mm$는 계산값 $\pm 5mm$와 다르다. '$\pm 4mm$'는 '$\pm 5mm$'로 고쳐야 한다.
② O — $E = \pm 2.5\sqrt{4} = \pm 5mm$이므로 계산 결과와 일치한다.
③ X — $\pm 7mm$는 계산값 $\pm 5mm$와 다르다. '$\pm 7mm$'는 '$\pm 5mm$'로 고쳐야 한다.
④ X — $\pm 10mm$는 계산값 $\pm 5mm$와 다르다. '$\pm 10mm$'는 '$\pm 5mm$'로 고쳐야 한다.

NoteBase

오답 포인트

‘편도 $4km$를 왕복’이라는 표현 때문에 거리를 $8km$로 중복 계산하기 쉽다. 공식의 S는 편도 수준노선의 거리이므로 $S = 4km$를 대입한다. 또한 허용오차는 거리 자체가 아니라 거리의 제곱근에 비례한다.

다시 나오면 이렇게 판단

수준측량의 등급을 확인한 뒤 그 등급의 허용오차 공식을 선택하고, S에 편도 노선의 거리[km]를 대입하여 단위가 mm인지 검산한다.

암기 포인트

1등 수준측량의 왕복 관측값 교차 허용오차는 ‘편도 거리 S’를 사용한 $\pm 2.5\sqrt{S}mm$이다.

NoteBase

문 12. 도해 평판 측량의 특징으로 옳지 않은 것은?

① 대부분의 작업 공정이 현장에서 이루어지므로 내업이 적다.
② 현장에서 직접 도면이 그려지므로 오차 또는 누락을 쉽게 발견한다.
③ 우천 시에도 측량이 가능하다.
④ 높은 정확도를 기대할 수 없다.

정답 3번

출제 포인트

도해 평판 측량의 현장 작업 방식과 장단점을 묻는 문제이다.

핵심 개념

도해 평판 측량은 현장에서 평판 위의 도지에 방향과 거리를 직접 작도하여 도면을 만드는 측량 방법이다.
현장에서 관측과 제도를 함께 하므로 내업이 적고 오류나 누락을 바로 확인하기 쉽지만, 날씨의 영향을 많이 받고 높은 정확도를 얻기 어렵다.

선지별 해설

① O — 관측과 도면 작성의 대부분이 현장에서 함께 이루어지므로 사무실에서 하는 내업이 적다.
② O — 현장에서 지형·지물을 보면서 도면에 직접 작도하므로 오차나 누락을 그 자리에서 비교하여 발견하기 쉽다.
③ X — 틀린 표현은 '우천 시에도 측량이 가능하다'이다. 실제로는 도지와 평판을 사용하므로 비가 오면 종이가 젖거나 변형되고 작도도 어려워 측량하기 곤란하다.
④ O — 현장에서 직접 작도하는 도해적 방법은 기계적·작도 오차가 누적될 수 있으므로 높은 정확도를 기대하기 어렵다.

오답 포인트

현장에서 바로 작업할 수 있다는 장점을 날씨와 관계없이 작업할 수 있다는 뜻으로 확대하면 ③을 놓치기 쉽다.
현장 완결성은 장점이지만 우천과 강풍 등 기상 조건에 민감한 점은 단점이다.

다시 나오면 이렇게 판단

도해 평판 측량의 선지는 '현장 직접 작도'에서 파생되는 특징인지 판단한다. 직접 작도하므로 내업이 적고 누락 확인은 쉽지만, 종이와 작도 작업 때문에 기상 영향을 받고 정밀도는 낮다.

암기 포인트

평판 측량은 현장 작도·내업 감소·누락 확인 용이, 그러나 우천 곤란·정확도 한계이다.

NoteBase

문 13. 지형도의 활용 분야로 적절하지 않은 것은?

① 저수 용량의 결정
② 유역 면적의 결정
③ 신설 노선의 도상 선정
④ 등고선에 의한 평균 유속 결정

정답 4번

출제 포인트

지형도와 등고선으로 판단할 수 있는 지형 정보의 범위와 별도의 수리 관측이 필요한 유속을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

지형도는 등고선으로 지표의 표고, 기복, 경사와 유역 경계를 표현한 지도이다. 따라서 등고선으로 둘러싸인 면적과 높이 차를 이용한 저수 용량 산정, 분수계에 따른 유역 면적 산정, 경사를 고려한 노선 선정에 활용할 수 있다. 반면 평균 유속은 물의 실제 흐름을 나타내는 수리량이므로 등고선만으로 결정할 수 없고 유속 측정이나 유량과 통수 단면적 등의 수리 자료가 필요하다.

선지별 해설

① O — 저수 용량은 각 표고의 등고선으로 구한 수면적과 등고선 사이의 높이 차를 이용하여 산정할 수 있으므로 지형도의 활용 분야에 해당한다.
② O — 유역 면적은 지형도의 능선과 분수계를 따라 유역 경계를 정한 뒤 그 내부 면적을 재어 결정할 수 있으므로 적절하다.
③ O — 신설 노선은 등고선의 간격과 형상에서 지형의 경사와 기복을 파악하여 가능한 노선을 비교·선정하므로 지형도를 활용할 수 있다.
④ X — 틀린 표현은 '등고선에 의한 평균 유속 결정'이다. 등고선은 지표의 표고와 경사를 나타내며 물의 실제 평균 유속을 직접 제공하지 않는다. 올바르게는 평균 유속은 유속을 직접 측정하거나 유량을 통수 단면적으로 나누는 등 수리 관측 자료를 이용하여 결정한다.

오답 포인트

등고선에서 하천의 경사나 물이 흐를 방향을 추정할 수 있다는 사실을 평균 유속까지 결정할 수 있다는 뜻으로 확대하면 ④를 놓치기 쉽다. 경사는 지형 정보이고 유속은 실제 흐름을 관측하여 얻는 수리 정보라는 차이가 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지가 표고·경사·기복·면적·유역 경계처럼 지형의 형상에 관한 것이면 지형도 활용으로 판단한다.
유속·유량처럼 물의 실제 운동 상태를 묻는다면 별도의 수리 관측이 필요한지 확인한다.

NoteBase

암기 포인트

등고선은 높이와 형상을 나타내고, 평균 유속은 흐름을 관측하여 정한다.

NoteBase

문 14. 측량 구역 넓이에 따른 측량의 분류에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 평면 측량과 측지 측량을 구별하는 기준은 허용 오차의 영향을 받지 않는다.

② 평면 측량은 지구의 곡률을 고려하여 대규모 지역에서 이루어지는 정밀한 측량이다.

③ 거리의 허용 오차가 1/1,000,000일 경우, 반지름 10 km의 원형 지역은 평면 측량으로 실시한다.

④ 측지 측량은 높은 정확도를 요구하지 않는 소규모 지역에서의 측량이다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 지구 곡률의 고려 여부와 요구 정확도에 따라 평면 측량과 측지 측량을 구분하는 기준을 묻는다.

핵심 개념

평면 측량은 지구 표면을 평면으로 보고 곡률의 영향을 무시할 수 있는 범위에서 실시하는 측량이다. 측지 측량은 지구의 곡률을 고려하여 넓은 지역이나 높은 정확도가 필요한 측량에 적용한다. 두 측량은 단순히 면적만으로 나누는 것이 아니라 측량 범위에서 생기는 곡률 오차가 허용 오차 이내인지로 구분한다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '허용 오차의 영향을 받지 않는다'이다. 평면 측량과 측지 측량의 구분은 지구 곡률로 생기는 오차가 요구 정확도에 따른 허용 오차를 넘는지를 기준으로 하므로 허용 오차의 영향을 받는다.

② X — 틀린 표현은 '평면 측량은 지구의 곡률을 고려하여 대규모 지역에서 이루어진다'이다. 이는 측지 측량의 설명이며, 평면 측량은 곡률을 무시할 수 있는 비교적 좁은 지역에서 실시한다.

③ O — 지구 반지름을 약 $R = 6{,}370km$, 측량 범위의 반지름을 $s = 10km$로 보면 곡률에 따른 거리의 상대오차는 근사적으로 $s^2/(3R^2)$이다. 이를 계산하면 약 8.2×10^{-7}로서 허용 상대오차 $1/1{,}000{,}000 = 10^{-6}$보다 작으므로 반지름 $10km$의 원형 지역은 평면 측량으로 실시할 수 있다.

④ X — 틀린 표현은 '측지 측량은 높은 정확도를 요구하지 않는 소규모 지역에서의 측량'이다. 소규모 지역에서 곡률을 무시하는 것은 평면 측량이며, 측지 측량은 지구 곡률을 고려해야 하는 대규모 지역 또는 높은 정확도가 필요한 측량이다.

오답 포인트

②와 ④는 평면 측량과 측지 측량의 특징을 서로 바꾸어 놓았다. 또한 ①처럼 구분 기준을 면적만의 문제로 보면 안 되며, 같은 범위라도 요구 정확도가 높아 허용 오차가 작아지면 곡률을 고려해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 곡률을 무시하는지 고려하는지를 확인하고, 수치가 제시되면 곡률에 따른 상대오차를 허용 상대오차와 비교한다. 곡률 오차가 허용 오차 이내이면 평면 측량, 이를 넘으면 측지 측량으로 판단한다.

암기 포인트

평면 측량은 곡률 무시·허용 오차 이내, 측지 측량은 곡률 고려·대규모 또는 고정밀이다.

NoteBase

문 15. 측량 기사 A, B, C가 어떤 거리를 관측하여 다음의 결과를 얻었을 때, 관측 거리의 최확값[m]은?

구분	관측 거리(m)	관측 횟수(회)
측량 기사 A	100.25	2
측량 기사 B	100.15	3
측량 기사 C	100.10	4

① 100.10
② 100.15
③ 100.20
④ 100.25

정답 2번

출제 포인트

관측 횟수가 서로 다른 동일 종류의 관측값에서 관측 횟수를 무게로 한 가중평균을 계산하여 최확값을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: A는 100.25m를 2회, B는 100.15m를 3회, C는 100.10m를 4회 관측하였다.
구해야 할 값: 전체 9회 관측을 반영한 관측 거리의 최확값이다.
주의할 조건: 각 기사의 관측값을 한 번씩만 평균하지 않고 관측 횟수만큼 반영한다.

사용할 공식

관측 횟수를 n_i, 각 관측값을 x_i라 하면 최확값 $\bar{x}$는
$\bar{x} = \frac{\sum n_i x_i}{\sum n_i}$
이다. 각 값이 실제로 관측된 횟수가 다르므로 관측 횟수를 무게로 하는 가중평균을 사용한다.

계산 과정

전체 관측 횟수는 $2 + 3 + 4 = 9$회이다.
$\bar{x} = \frac{100.25 \times 2 + 100.15 \times 3 + 100.10 \times 4}{2 + 3 + 4}$
$= \frac{200.50 + 300.45 + 400.40}{9} = \frac{901.35}{9} = 100.15m$
따라서 관측 거리의 최확값은 100.15m이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 100.10*m*는 C의 관측값만 택한 값으로, A와 B의 관측을 반영하지 않았다. 올바르게는 전체 관측 횟수로 가중평균한 100.15*m*이다.
② O — 관측 횟수로 가중평균한 계산 결과가 100.15*m*이므로 옳다.
③ X — 100.20*m*는 9회의 관측을 횟수에 따라 모두 반영한 가중평균값이 아니다. 올바르게는 $901.35/9 = 100.15m$이다.
④ X — 100.25*m*는 A의 관측값만 택한 값으로, B와 C의 관측을 반영하지 않았다. 올바르게는 전체 관측의 가중평균인 100.15*m*이다.

오답 포인트

관측 기사별 값 세 개를 동등하게 취급하거나, 가장 크거나 작은 한 사람의 관측값을 최확값으로 고르면 안 된다. 이 문항에서는 관측 횟수 2, 3, 4가 각각의 무게이며, 분모도 기사 수 3이 아니라 총 관측 횟수 9이다.

다시 나오면 이렇게 판단

동일한 양의 관측값과 관측 횟수가 함께 주어지면 각 관측값에 횟수를 곱해 모두 더한 뒤 총관측 횟수로 나눈다. 계산 후 결과가 주어진 관측값의 최솟값과 최댓값 사이에 있는지도 검산한다.

암기 포인트

반복 관측의 최확값은 '관측값 × 횟수'의 합을 총횟수로 나눈 가중평균이다.

NoteBase

문 16. 편각법으로 노선의 단곡선 설치를 위한 계산을 할 때 필요로 하지 않는 것은?

① 시단현 길이
② 시단현에 대한 편각
③ 곡선 반지름
④ 중앙 종거

정답 4번

출제 포인트

편각법으로 단곡선을 설치할 때 직접 필요한 현 길이·편각·곡선반지름과 필요하지 않은 중앙종거를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

편각법은 곡선의 시점에서 접선을 기준으로 각 곡선점까지의 편각을 관측하고, 정해진 현 길이를 재어 단곡선을 설치하는 방법이다. 따라서 시단현 길이와 그에 대한 편각이 필요하며, 편각을 산정하려면 곡선반지름도 필요하다. 중앙종거는 현의 중앙에서 곡선까지의 거리이므로 편각법의 직접 계산 요소가 아니다.

선지별 해설

① X — 시단현 길이는 곡선 시점에서 첫 곡선점까지의 거리를 정하는 데 필요하다. '필요하지 않은 요소'가 아니라 '편각법에 필요한 요소'로 고쳐야 한다.
② X — 시단현에 대한 편각은 접선 방향에서 첫 곡선점의 방향을 정하는 데 필요하다. '필요하지 않은 요소'가 아니라 '편각법에 필요한 요소'로 고쳐야 한다.
③ X — 곡선반지름은 현에 대응하는 편각을 산정하는 기준이므로 필요하다. '필요하지 않은 요소'가 아니라 '편각 계산에 필요한 요소'로 고쳐야 한다.
④ O — 중앙종거는 현의 중앙과 곡선 사이의 거리이며, 현 길이와 편각으로 곡선점을 정하는 편각법에서는 직접 계산할 필요가 없다.

오답 포인트

중앙종거도 단곡선의 기하 요소이므로 반드시 필요하다고 착각하기 쉽다. 그러나 문제는 단곡선의 모든 요소가 아니라 '편각법에 의한 설치 계산'에 필요한 요소를 묻는다.

다시 나오면 이렇게 판단

편각법에서는 방향을 정하는 편각, 거리를 정하는 현 길이, 편각 산정의 기준인 곡선반지름을 먼저 확인한다. 현의 중앙에서 곡선까지의 거리인 중앙종거는 편각법의 직접 계산 요소에서 제외한다.

NoteBase

암기 포인트

편각법은 '현 길이＋편각＋반지름'이며, 중앙종거는 사용하지 않는다.

NoteBase

문 17. A(4, 1), B(6, 7), C(5, 10)의 세 점으로 이루어진 삼각형의 면적[m^2]을 좌표법으로 구하면? (단, 좌표의 단위는 m이다)

① 6 ② 8

③ 10 ④ 12

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 세 점의 좌표를 좌표법 공식에 대입하여 삼각형의 면적을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 점은 $A(4, 1)$, $B(6, 7)$, $C(5, 10)$이다. 구해야 할 값은 세 점으로 이루어진 삼각형의 면적이며, 좌표의 단위가 m이므로 면적의 단위는 m^2이다.

사용할 공식

세 점 (x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)로 이루어진 삼각형의 면적 S는 다음과 같다.

$S = \frac{1}{2}|x_1y_2 + x_2y_3 + x_3y_1 - y_1x_2 - y_2x_3 - y_3x_1|$

세 꼭짓점의 좌표가 직접 주어졌으므로 이 좌표법 공식을 사용한다. 절댓값은 점을 나열한 방향에 따라 계산값의 부호가 달라져도 면적을 양수로 만들기 위해 필요하다.

계산 과정

좌표를 공식에 대입하면 다음과 같다.

$S = \frac{1}{2}|(4 \times 7 + 6 \times 10 + 5 \times 1) - (1 \times 6 + 7 \times 5 + 10 \times 4)|$

$= \frac{1}{2}|93 - 81| = \frac{1}{2} \times 12 = 6m^2$

따라서 삼각형의 면적은 $6m^2$이다.

선지 판단

① O — 좌표법으로 계산한 면적이 $6m^2$이므로 맞다.

② X — $8m^2$가 아니라 $6m^2$이다. 좌표의 곱을 모두 더한 뒤 반대 방향의 곱을 빼고 마지막에 $\frac{1}{2}$을 곱해야 한다.

③ X — $10m^2$가 아니라 $6m^2$이다. 좌표값 10은 점 C의 y좌표일 뿐 삼각형의 면적이 아니다.

④ X — $12m^2$가 아니라 $6m^2$이다. 12는 두 대각선 곱의 합의 차이이며, 삼각형의 면적은 여기에 $\frac{1}{2}$을 곱한 값이다.

계산 결과가 $6m^2$이므로 정답은 ①이다.

NoteBase

오답 포인트

가장 큰 함정은 행렬식의 절댓값 12를 그대로 면적으로 보아 ④를 고르는 것이다. 삼각형의 면적이므로 마지막에 반드시 $\frac{1}{2}$을 곱한다. 또한 좌표를 순환하는 같은 방향의 곱끼리 더한 뒤 반대 방향의 곱의 합을 빼야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

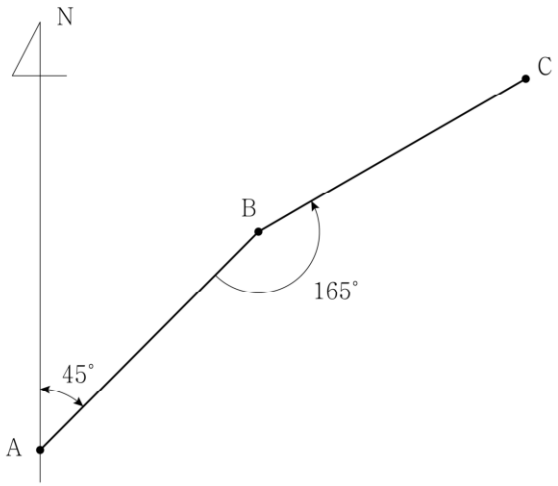
세 점의 좌표를 같은 순서로 배열한 뒤 정방향 곱의 합에서 역방향 곱의 합을 빼고, 절댓값을 취한 다음 $\frac{1}{2}$을 곱한다. 마지막에는 좌표 단위의 제곱이 면적 단위인지 확인한다.

암기 포인트

삼각형 좌표법은 '교차곱의 차에 절댓값, 마지막에 절반'이다.

NoteBase

문 18. 그림과 같은 트래버스에서 측선 $\overline{BC}$의 위거[m]와 경거[m]는?
(단, 측선 $\overline{BC}$의 거리는 10 m이며, $\sqrt{3}=1.7$로 한다)



	위거	경거
①	5	8.5
②	5	−8.5
③	8.5	5
④	8.5	−5

정답 1번

출제 포인트

트래버스의 관측각으로 측선의 방위각을 구한 뒤, 측선 길이를 남북 성분인 위거와 동서 성분인 경거로 분해하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 측선 BC의 길이는 $10m$, 측선 AB의 방위각은 45 °, B점의 관측각은 165 °이다.
구해야 할 값: 측선 BC의 위거와 경거이다.
주의할 조건: 북쪽과 동쪽 성분은 양수이고, 남쪽과 서쪽 성분은 음수이다.

사용할 공식

다음 측선의 방위각은
$\alpha_{BC} = \alpha_{AB} + 180^\circ - \beta$
이다. 방위각 α와 측선 길이 L을 알면 위거와 경거는
위거=Lα, 경거=Lα
로 구한다. 방위각은 북쪽을 기준으로 시계방향으로 재므로 코사인 성분이 남북 방향인 위거, 사인 성분이 동서 방향인 경거가 된다.

NoteBase

계산 과정

1. 측선 BC의 방위각을 구한다.

$\alpha_{BC} = 45^\circ + 180^\circ - 165^\circ = 60^\circ$

2. BC는 북동쪽을 향하므로 위거와 경거는 모두 양수이다.

3. 위거를 구한다.

$10\cos 60^\circ = 10 \times \frac{1}{2} = 5m$

4. 경거를 구한다.

$10\sin 60^\circ = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 10 \times \frac{1.7}{2} = 8.5m$

따라서 위거는 $5m$, 경거는 $8.5m$이다.

선지 판단

① O — 위거 $5m$, 경거 $8.5m$로 계산 결과와 일치한다.

② X — 경거를 $-8.5m$로 둔 것이 틀리다. BC는 동쪽으로 향하므로 경거는 양수이며, 올바르게는 위거 $5m$, 경거 $8.5m$이다.

③ X — 위거와 경거를 서로 바꾼 것이 틀리다. 방위각은 북쪽 기준이므로 위거에 코사인, 경거에 사인을 적용하며, 올바르게는 위거 $5m$, 경거 $8.5m$이다.

④ X — 위거와 경거를 서로 바꾸고 경거의 부호도 음수로 정한 것이 틀리다. 올바르게는 위거 $5m$, 경거 $8.5m$이다.

오답 포인트

방위각을 구한 뒤 위거와 경거의 공식을 뒤바꾸거나, 북동쪽으로 향하는 측선의 경거에 음의 부호를 붙이는 실수가 핵심 함정이다. 이 문제에서는 BC가 북동쪽에 있으므로 두 성분이 모두 양수이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 다음 측선의 방위각을 계산하고, 위거는 $L\cos\alpha$, 경거는 $L\sin\alpha$로 구한다. 마지막으로 도면의 진행 방향을 확인해 북·동은 양수, 남·서는 음수로 부호를 검산한다.

암기 포인트

방위각은 북 기준이므로 위거는 코사인, 경거는 사인이다. 북·동은 +, 남·서는 −이다.

NoteBase

문 19. 사진 측량의 표정에서 입체 사진 표정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 해석적 내부 표정 방법은 정밀 좌표 측정기에 의하여 관측된 상 좌표로부터 사진 좌표를 결정하는 작업이다.

② 기계적 내부 표정 방법은 사진 상의 등각점을 도화기의 투영 중심에 일치시키고 초점 거리를 도화기의 눈금에 맞추는 작업이다.

③ 절대 표정은 상호 표정에 의하여 얻어지는 입체 모델 좌표를 지상 기준점을 이용하여 축척 및 경사 등을 조정함으로써 대상물의 공간 좌표를 얻는 과정을 말한다.

④ 상호 표정은 한 모델을 이루는 좌우 사진에서 나오는 광속이 촬영 당시 촬영면 상에 이루는 종시차를 소거하여 입체 모델 전체가 완전 입체시되도록 조정하는 작업이다.

정답 2번

출제 포인트

사진측량에서 내부 표정과 상호 표정, 절대 표정이 각각 무엇을 재현하거나 조정하는지 구별하는 문제이다.

핵심 개념

내부 표정은 촬영 당시의 사진 내부 기하를 재현하여 사진좌표계를 정하는 작업이다. 해석적 내부 표정은 사진지표의 관측 좌표를 이용해 사진좌표를 계산하고, 기계적 내부 표정은 사진의 지표를 도화기의 대응 지표에 맞춘 뒤 주점거리를 설정한다.
상호 표정은 좌우 사진의 광속 관계를 조정하여 종시차를 없애고 입체모델을 만드는 작업이다.
절대 표정은 지상기준점을 이용하여 입체모델의 축척과 위치 및 방향을 지상좌표계에 맞추는 작업이다.

선지별 해설

① O — 해석적 내부 표정은 정밀좌표측정기 등으로 관측한 사진지표의 상좌표를 기준으로 사진좌표를 결정하는 작업이므로 옳다.

② X — 틀린 표현은 '사진상의 등각점을 도화기의 투영중심에 일치시킨다'는 부분이다. 기계적 내부 표정에서는 사진의 지표를 도화기의 대응 지표에 일치시키고 주점거리인 초점거리를 도화기의 눈금에 맞춘다.

③ O — 절대 표정은 지상기준점을 이용하여 상호 표정으로 형성된 입체모델의 축척과 경사·회전 및 위치를 조정하고, 이를 지상좌표계에 결합하는 과정이므로 옳다.

④ O — 상호 표정은 좌우 사진의 광속을 촬영 당시와 같은 상대적 관계로 맞추고 종시차를 소거하여 완전한 입체모델을 형성하는 작업이므로 옳다.

NoteBase

오답 포인트

②는 초점거리를 맞춘다는 뒷부분 때문에 맞는 설명처럼 보이지만, 기계적 내부 표정에서 맞추는 대상은 등각점과 투영중심이 아니라 사진지표와 도화기의 대응 지표이다.

다시 나오면 이렇게 판단

사진 자체의 좌표계와 주점거리를 재현하면 내부 표정, 좌우 사진 사이의 종시차를 없애면 상호 표정, 완성된 입체모델을 지상기준점으로 지상좌표계에 맞추면 절대 표정으로 판단한다.

암기 포인트

내부 표정은 사진 내부 재현, 상호 표정은 종시차 제거, 절대 표정은 지상좌표 결합이다.

NoteBase

문 20. 배각법으로 측량한 결과가 다음과 같을 때, ∠AOB의 평균값은?

기계점	망원경	시준점	누계각	반복횟수	결과	평균
O	정위	A	0° 00′ 00″	0		
		B	136° 01′ 00″	3		
	반위	B	316° 01′ 00″	0		
		A	180° 00′ 12″	3		

① 45° 20′ 14″
② 45° 20′ 16″
③ 45° 20′ 18″
④ 45° 20′ 20″

정답 3번

출제 포인트

배각법에서 정위와 반위의 3회 반복 관측값으로 각각의 각을 구한 뒤, 두 결과를 평균하여 ∠AOB의 평균값을 계산하는 문제이다.

조건 정리

정위: A의 최초 눈금은 $0^\circ 00'00''$, B의 3회 반복 눈금은 $136^\circ 01'00''$이다.
반위: B의 최초 눈금은 $316^\circ 01'00''$, A의 3회 반복 눈금은 $180^\circ 00'12''$이다.
반복횟수는 정위와 반위 모두 3회이며, 최종적으로 두 관측 결과의 산술평균을 구한다.

사용할 공식

정위 결과는 $\theta_1 = (B_3 - A_0)/3$, 반위 결과는 눈금 진행 방향을 고려하여 $\theta_2 = (B_0 - A_3)/3$으로 구한다.
평균각은 $\bar{\theta} = (\theta_1 + \theta_2)/2$이다. 배각법에서는 여러 번 반복하여 얻은 누계각을 반복횟수로 나누고, 정위·반위 결과를 평균하여 시준 및 기계 오차의 영향을 줄이므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. 정위 결과를 계산한다.

$$\theta_1 = \frac{136^\circ 01'00'' - 0^\circ 00'00''}{3} = 45^\circ 20'20''$$

2. 반위 결과를 계산한다.

$$\theta_2 = \frac{316^\circ 01'00'' - 180^\circ 00'12''}{3} = \frac{136^\circ 00'48''}{3} = 45^\circ 20'16''$$

3. 정위와 반위 결과를 평균한다.

$$\bar{\theta} = \frac{45^\circ 20'20'' + 45^\circ 20'16''}{2} = 45^\circ 20'18''$$

NoteBase

선지 판단

① X — 45° 20′14″는 계산된 평균각보다 4초 작다. 올바르게는 45° 20′18″이다.
② X — 45° 20′16″는 반위 관측의 결과일 뿐 정위·반위의 평균값이 아니다. 올바르게는 45° 20′18″이다.
③ O — 정위 결과 45° 20′20″와 반위 결과 45° 20′16″의 평균이 45° 20′18″이므로 일치한다.
④ X — 45° 20′20″는 정위 관측의 결과일 뿐 정위·반위의 평균값이 아니다. 올바르게는 45° 20′18″이다.

오답 포인트

②는 반위 결과, ④는 정위 결과를 그대로 제시한 선지이다. 한쪽 관측값을 최종 답으로 고르지 않고 정위와 반위의 결과를 평균해야 한다. 또한 도·분·초를 나눌 때 1° = 60′, 1′ = 60″의 60진법을 적용한다.

다시 나오면 이렇게 판단

배각법 표에서는 정위 누계각과 반위 누계각을 각각 반복횟수로 나누어 두 결과를 먼저 구한다. 그다음 정위·반위 결과의 산술평균을 최종각으로 판단한다.

암기 포인트

배각법의 최종값은 '누계각 ÷ 반복횟수, 정위·반위 결과의 평균'이다.

NoteBase