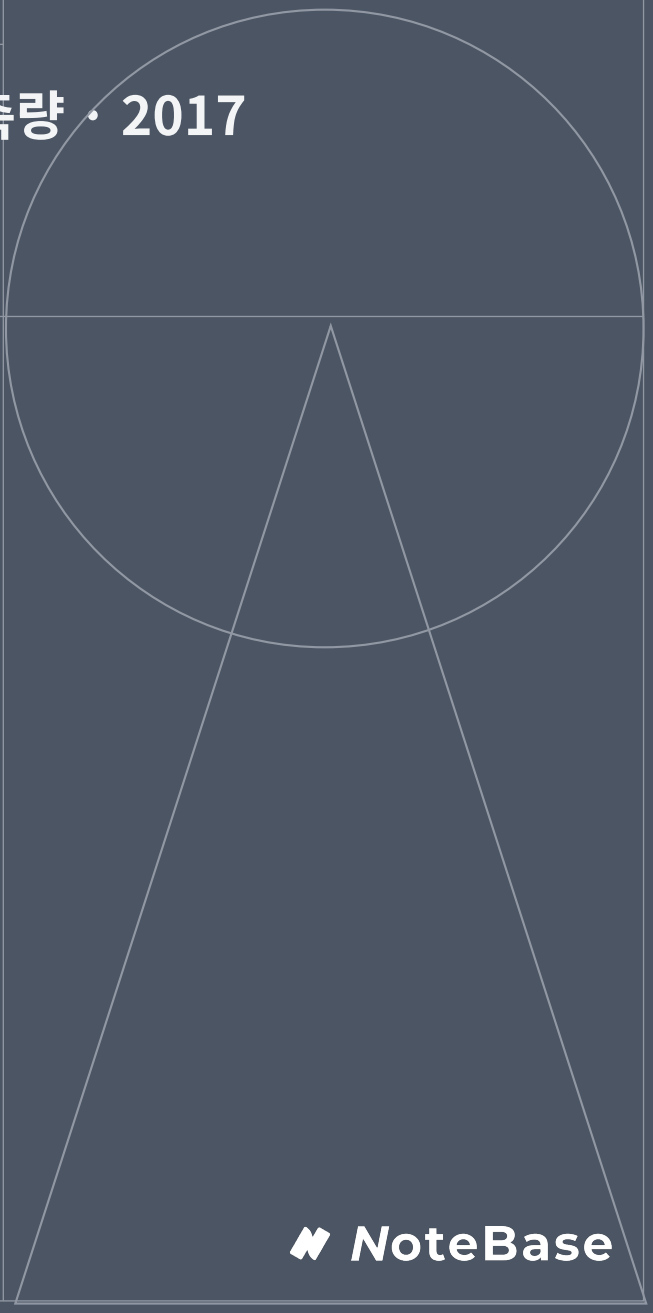
기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 측량 · 2017



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 측량 · 2017

공무원/지방직/9급 경력 · 측량 · 2017

문 1. 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」에 따른 측량의 분류에 해당하지 않는 것은?

① 측지 측량　② 지적 측량

③ 수로 측량　④ 일반 측량

정답 1번

쟁점

이 문제는 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」에 따른 측량의 법정 분류를 묻는 문제이다. 핵심은 측량학의 일반 용어와 법률에 열거된 측량 명칭을 구별하는 것이다.

용어 풀이

법정 분류 = 법률이 독립된 종류로 직접 정의하거나 구분한 분류를 말한다.

핵심 구분

이 문항이 전제한 법률의 분류에는 기본측량, 공공측량, 지적측량, 수로측량, 일반측량이 포함되었다. 측지측량은 측량학에서 쓰이는 기술적 개념이지만, 해당 법률이 정한 독립된 측량 분류명은 아니다. 다만 현행 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」에서는 수로측량에 관한 정의가 삭제되어 기본측량, 공공측량, 지적측량, 일반측량을 규정하고 있다.

선지별 해설

① X — 측지 측량은 해당 법률이 독립된 종류로 열거한 법정 분류명이 아니다. 틀린 표현: 측지 측량. 올바른 표현: 법정 분류명으로는 기본측량 또는 공공측량 등이 제시되어야 한다.
② O — 지적측량은 토지를 지적공부에 등록하거나 등록된 경계점을 지상에 복원하기 위하여 필지의 경계·좌표와 면적을 정하는 측량으로 법률에 규정된 분류이다.
③ O — 이 문항이 전제한 법률에서는 수로측량을 해양의 수심·지구자기·중력·지형·지질과 해안선 등을 측량하는 법정 분류로 규정하였다. 다만 현행 공간정보관리법에서는 이 정의가 삭제되었다.
④ O — 일반측량은 당시 기본측량, 공공측량, 지적측량 및 수로측량 외의 측량을 뜻하는 법정 분류였다. 현행법에서는 기본측량, 공공측량 및 지적측량 외의 측량으로 정의한다.

NoteBase

오답 포인트

‘측지 측량’이 측량학의 정식 용어라는 이유만으로 법률상 분류에도 포함된다고 판단하는 것이 함정이다. 이 문항에서는 학문적 분류가 아니라 법률에 열거된 명칭을 기준으로 판단한다.

다시 나오면 이렇게 판단

법령상 분류를 묻는 문제에서는 익숙한 기술 용어인지보다 법률이 그 명칭을 독립적으로 정의했는지를 먼저 판단한다. 법령 개정 전 문항은 출제 당시의 분류와 현행 분류를 구별하여 해석한다.

암기 포인트

구법의 분류는 기본·공공·지적·수로·일반이고, 측지는 법정 분류명이 아니다.

NoteBase

문 2. 우리나라에서 사용하고 있는 좌표계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 경위도 좌표계의 원점은 서부·중부·동부·동해 원점으로 나뉜다.

② 측량 범위가 넓지 않은 일반 측량에서는 평면 직각 좌표계가 널리 사용된다.

③ 3차원 직각 좌표계는 인공위성을 이용한 위치 측정에 주로 사용된다.

④ 평면 직각 좌표계는 평면 상 원점을 지나는 자오선을 X축, 동서 방향을 Y축으로 한다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 경위도 좌표계, 평면 직각 좌표계, 3차원 직각 좌표계의 용도와 축 설정을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

경위도 좌표계는 지구상의 위치를 위도와 경도로 나타내는 좌표계이다. 평면 직각 좌표계는 제한된 지역을 평면으로 보고 원점과 서로 직교하는 X축·Y축으로 위치를 나타내며, 우리나라에서는 서부·중부·동부·동해 원점으로 구분한다. 3차원 직각 좌표계는 공간상의 위치를 세 개의 직교축으로 나타내므로 인공위성을 이용한 위치 측정에 적합하다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '경위도 좌표계의 원점'이다. 서부·중부·동부·동해 원점으로 나누는 것은 우리나라의 평면 직각 좌표계이다. 올바르게는 '평면 직각 좌표계의 원점은 서부·중부·동부·동해 원점으로 나뉜다'이다.

② O — 일반 측량은 대상 범위가 넓지 않아 지표면의 곡률 영향을 작게 볼 수 있으므로 평면 직각 좌표계를 널리 사용한다.

③ O — 3차원 직각 좌표계는 공간상의 위치를 세 축의 좌표로 나타내므로 인공위성을 이용한 위치 측정에 주로 사용된다.

④ O — 평면 직각 좌표계는 평면상 원점을 지나는 자오선 방향을 X축으로 하고, 이에 직교하는 동서 방향을 Y축으로 한다.

오답 포인트

①은 '우리나라에서 사용하는 좌표계'라는 말 때문에 경위도 좌표계와 평면 직각 좌표계를 혼동하게 만든다. 서부·중부·동부·동해라는 네 원점 명칭은 평면 직각 좌표계에 해당한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

위도·경도로 위치를 나타내면 경위도 좌표계, 지역 원점과 X축·Y축으로 나타내면 평면 직각 좌표계, 인공위성을 이용해 공간 위치를 세 축으로 나타내면 3차원 직각 좌표계로 판단한다.

암기 포인트

서부·중부·동부·동해 원점은 경위도가 아니라 평면 직각 좌표계이다.

NoteBase

문 3. 우리나라 통합 기준점에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 전국에 50 km × 50 km 간격으로 약 100개 정도가 설치되어 있다.
② 수평 위치 성과만 존재한다.
③ 표고(수직 위치) 성과와 중력 성과만 존재한다.
④ 위성 측량 기술이 보편화됨에 따라 산 정상이 아닌 평지에 설치하였다.

정답 4번

출제 포인트

통합기준점이 제공하는 측량성과의 종류와 설치 간격·위치의 특징을 묻는 문제이다.

핵심 개념

통합기준점은 한 지점에서 수평위치, 수직위치인 높이, 중력값 등을 통합하여 제공하는 다기능 국가기준점이다. 위성측량의 보편화로 기준점끼리 직접 바라볼 필요가 줄어 산 정상 대신 이용과 관리가 편리한 평탄지에도 설치할 수 있다.

선지별 해설

① X
틀린 표현은 '전국에 50km × 50km 간격으로 약 100개'이다. 초기 통합기준점망은 전국에 약 10km × 10km 간격으로 약 1,200점이 설치되었으므로 간격과 수량이 모두 잘못되었다.

② X
틀린 표현은 '수평 위치 성과만 존재한다'이다. 통합기준점에는 수평위치뿐 아니라 수직위치인 높이와 중력값 등의 성과도 함께 존재한다.

③ X
틀린 표현은 '표고와 중력 성과만 존재한다'이다. 통합기준점은 표고와 중력뿐 아니라 경위도·평면좌표와 같은 수평위치 성과도 함께 제공한다.

④ O
위성측량은 기준점 상호 간의 직접 시통을 요구하지 않으므로, 종래 삼각점처럼 산 정상에 둘 필요가 줄었다. 이에 따라 통합기준점은 접근과 활용이 쉬운 평탄지에 설치할 수 있으므로 옳다.

NoteBase

오답 포인트

②와 ③은 통합기준점의 성과 중 일부만 제시하여 ‘통합’의 의미를 흐린 선지이다. ①은 실제 초기 구축 간격과 점수를 각각 $10km \times 10km$, 약 1,200점에서 $50km \times 50km$, 약 100개로 바꾼 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

통합기준점은 먼저 ‘수평위치＋높이＋중력’을 한 세트로 판단한다. 설치 위치는 위성측량의 특성상 기준점 사이의 직접 시통이 필요하지 않으므로 산 정상보다 접근성이 좋은 평탄지가 가능하다고 판단한다.

암기 포인트

통합기준점은 수평·높이·중력을 통합하고, 산 정상보다 평탄지에서 활용한다.

NoteBase

문 4. 지형에 대한 높낮이를 일정한 격자 간격으로 배열하여 나타낸 수치 모형은?

① MC(Model Coordinate)
② DEM(Digital Elevation Model)
③ IMM(Independent Model Method)
④ DBMS(Data Base Management System)

정답 2번

출제 포인트

지형의 높낮이를 일정한 격자 간격의 수치로 배열해 표현하는 모형이 무엇인지 묻는 문제이다.

핵심 개념

DEM(Digital Elevation Model)은 지표면의 표고값을 일정한 격자 형태로 저장하여 지형의 높낮이를 수치로 나타낸 모형이다.
MC(Model Coordinate)는 입체모형 내부 점의 위치를 나타내는 모형좌표이고, IMM(Independent Model Method)은 각각의 입체모형을 독립적으로 조정·연결하는 항공삼각측량 방법이며, DBMS(Data Base Management System)는 데이터베이스를 관리하는 시스템이다.

선지별 해설

① X — MC는 입체모형에서 점의 위치를 나타내는 모형좌표이므로, 지형의 높낮이를 일정한 격자 간격으로 배열한 수치 모형이 아니다. 틀린 표현인 MC는 DEM으로 고쳐야 한다.
② O — DEM은 지표면의 표고값을 일정한 격자 간격으로 배열하여 지형의 높낮이를 나타내는 수치 모형이다.
③ X — IMM은 독립적으로 형성된 입체모형들을 접속·조정하는 항공삼각측량 방법이지, 격자별 표고를 저장한 지형 모형이 아니다. 틀린 표현인 IMM은 DEM으로 고쳐야 한다.
④ X — DBMS는 데이터베이스의 저장·검색·수정 등을 관리하는 시스템이지, 지형 높낮이를 격자형 표고값으로 표현한 모형 자체가 아니다. 틀린 표현인 DBMS는 DEM으로 고쳐야 한다.

오답 포인트

선지들이 모두 영문 약어이므로 약어의 철자만 보고 고르기 쉽다. 문두의 '지형의 높낮이', '일정한 격자 간격', '수치 모형'이라는 표현을 함께 만족하는 것은 DEM뿐이다.

다시 나오면 이렇게 판단

격자마다 표고값을 저장해 지형을 수치로 표현한다는 설명이 나오면 DEM으로 판단한다. 좌표는 MC, 독립모형의 연결·조정 방법은 IMM, 데이터 관리 시스템은 DBMS로 구분한다.

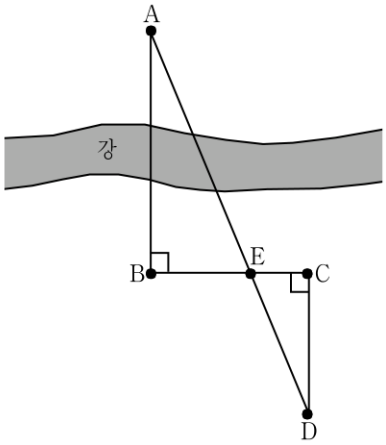
NoteBase

암기 포인트

DEM은 격자별 표고값으로 만든 수치표고모형이다.

NoteBase

문 5. 그림의 $\overline{AB}$ 거리를 구한 값은? (단, $\overline{AD}$는 직선이고, $\overline{AD}$와 $\overline{BC}$가 만나는 점을 E라고 할 때, $\overline{BE} = 20\,\mathrm{m}$, $\overline{CE} = 8\,\mathrm{m}$, $\overline{CD} = 22\,\mathrm{m}$이며, $\overline{AB} \perp \overline{BC}$, $\overline{BC} \perp \overline{CD}$이다)



① 50.5 m ② 55.0 m
③ 60.5 m ④ 70.0 m

정답 2번

출제 포인트

직각삼각형의 닮음을 이용하여 강의 양쪽에 있는 두 수직 거리의 비를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: $BE = 20m$, $CE = 8m$, $CD = 22m$이다.

구해야 할 값: AB이다.

주의할 조건: $AB \perp BC$, $BC \perp CD$이므로 $\angle ABE$와 $\angle DCE$는 모두 직각이며, AD와 BC가 E에서 만나므로 $\angle AEB = \angle DEC$이다.

사용할 공식

두 각이 각각 같으므로 $\triangle ABE \sim \triangle DCE$이고, 대응변의 비는 다음과 같다.

$$\frac{AB}{CD} = \frac{BE}{CE}$$

직각을 낀 세로변 AB, CD와 가로변 BE, CE가 각각 대응하므로 이 비례식을 사용한다.

NoteBase

계산 과정

비례식에 주어진 값을 대입한다.

$\frac{AB}{22m} = \frac{20m}{8m}$

따라서

$AB = 22m \times \frac{20}{8} = 55m$

그러므로 AB의 거리는 $55.0m$이다.

선지 판단

① X — $50.5m$는 닮음비로 계산한 $55.0m$와 일치하지 않는다. 틀린 값 $50.5m$는 $55.0m$로 고쳐야 한다.

② O — 닮음비 $AB : CD = BE : CE = 20 : 8$을 적용하면 $AB = 55.0m$이므로 옳다.

③ X — $60.5m$는 비례식 $AB = 22m \times 20/8$의 결과가 아니다. 틀린 값 $60.5m$는 $55.0m$로 고쳐야 한다.

④ X — $70.0m$는 대응변의 비를 적용한 결과와 일치하지 않는다. 틀린 값 $70.0m$는 $55.0m$로 고쳐야 한다.

오답 포인트

AB와 CD가 서로 평행하다는 사실만 보고 길이를 같다고 두면 안 된다. 두 삼각형의 대응변을 정확히 짝지어 $AB/CD = BE/CE$로 놓아야 하며, BE/CE의 순서를 뒤집지 않아야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

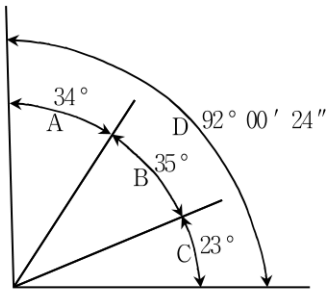
교차하는 두 직선과 평행한 수직선으로 두 삼각형이 만들어지면 직각과 맞꼭지각을 확인하여 닮음을 세운다. 그다음 같은 방향의 대응변끼리 비례식을 만들고 단위를 확인한다.

암기 포인트

직각 1쌍과 맞꼭지각 1쌍이 같으면 AA 닮음이며, 이 문제에서는 $AB : CD = BE : CE$이다.

NoteBase

문 6. 동일한 조건으로 ∠A, ∠B, ∠C, ∠D를 측정한 결과가 그림과 같을 때, 각오차를 조정한 ∠A의 값은?



① 33° 59′ 52″
② 33° 59′ 54″
③ 34° 00′ 06″
④ 34° 00′ 08″

정답 3번

출제 포인트

동일한 조건으로 관측한 각들 사이의 조건식에 최소제곱법을 적용하여 각 관측값의 보정량과 조정값을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: $A = 34^\circ, B = 35^\circ, C = 23^\circ, D = 92^\circ 00'24''$이다.
도형에서 성립해야 하는 조건은 $A + B + C = D$, 즉 $A + B + C - D = 0$이다.
네 각을 동일한 조건으로 측정했으므로 네 관측값의 가중치는 같다. 구해야 할 값은 조정한 A이다.

사용할 공식

조건식을 $a_1x_1 + \cdots + a_nx_n = 0$으로 나타낼 때 동일 가중치 관측값의 최소제곱 보정량은 $v_i = -a_i w / \sum a_i^2$이다. 여기서 w는 관측값을 조건식에 대입한 폐합오차이다. 이 문제는 한 개의 각 조건식으로 서로 같은 정밀도의 네 관측값을 조정하므로 이 공식을 사용한다.

NoteBase

계산 과정

1. 관측값을 조건식에 대입하면

$w = A + B + C - D = 34^\circ + 35^\circ + 23^\circ - 92^\circ 00' 24'' = -24''$

이다.

2. 조건식의 계수는 $(1, 1, 1, -1)$이므로 $\sum a_i^2 = 1^2 + 1^2 + 1^2 + (-1)^2 = 4$이다. 따라서

$v_A = v_B = v_C = -\frac{(1)(-24'')}{4} = +6'', \qquad v_D = -\frac{(-1)(-24'')}{4} = -6''$

이다.

3. 조정한 각 A는

$A' = A + v_A = 34^\circ + 6'' = 34^\circ 00' 06''$

이므로 ③과 일치한다.

선지 판단

① X — $33^\circ 59' 52''$는 A에 $-8''$를 적용한 값이다. 네 관측값을 함께 조정하면 A의 보정량은 $+6''$이므로 올바르게는 $34^\circ 00' 06''$이다.

② X — $33^\circ 59' 54''$는 보정량의 부호를 반대로 하여 $-6''$를 적용한 값이다. 현재 $A + B + C$가 D보다 $24''$ 작으므로 A에는 $+6''$를 적용해야 하며, 올바르게는 $34^\circ 00' 06''$이다.

③ O — 최소제곱 조정으로 $v_A = +6''$이므로 조정한 값은 $34^\circ 00' 06''$이다.

④ X — $34^\circ 00' 08''$는 폐합오차 $24''$를 A, B, C 세 각에만 나누어 각각 $+8''$를 적용한 값이다. D도 동일 조건으로 관측한 조정 대상이므로 네 관측값을 함께 반영해야 하며, 올바르게는 $34^\circ 00' 06''$이다.

오답 포인트

폐합오차 $24''$를 단순히 세 각에만 나누면 ④가 나오고, 보정량의 부호를 반대로 잡으면 ②가 나온다. D도 동일 조건으로 측정한 관측값이므로 보정에서 제외하지 않는 것이 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 도형의 각 조건식을 세운 뒤 관측값을 대입하여 폐합오차의 크기와 부호를 구한다. 다음으로 조건식의 모든 관측값과 계수를 포함해 최소제곱 보정량을 계산하고, 마지막으로 보정 후 조건식이 정확히 성립하는지 검산한다.

암기 포인트

동일 가중치의 한 조건식에서는 보정량이 조건식 계수에 비례하며, 부호는 폐합오차를 없애는 방향이다. 이 문제에서는 A, B, C에 각각 $+6''$, D에 $-6''$가 적용된다.

NoteBase

문 7. 지구 타원체와 지오이드에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 일반적으로 지구 상 어느 한 점에서 지구 타원체의 법선과 지오이드 법선은 일치한다.

② 지구 타원체는 기하학적인 타원체이므로 굴곡이 없는 매끈한 면으로 삼각 측량의 기준이 된다.

③ 우리나라는 세계 측지계를 도입하여 GRS80 타원체를 기준 타원체로 사용하고 있다.

④ 수준 측량에서 정하는 표고는 지오이드를 기준으로 한 높이이다.

정답 1번

출제 포인트

지구 타원체와 지오이드의 성격, 두 기준면의 법선 관계, 그리고 수평 위치와 표고의 기준을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

지구 타원체는 지구의 형상을 수학적으로 단순화한 매끄러운 기준면으로서 수평 위치를 정하는 측지측량의 기준이 된다.
지오이드는 평균해수면을 육지 아래까지 연장한 등중력퍼텐셜면으로서 표고를 정하는 높이의 기준면이 된다.
타원체 법선과 지오이드에 수직인 연직선은 일반적으로 일치하지 않으며, 두 방향 사이의 각을 연직선 편차라고 한다.

선지별 해설

① X - 타원체 법선과 지오이드 법선은 일반적으로 일치하지 않는다. 두 방향 사이에는 연직선 편차가 생긴다. 틀린 표현은 '일치한다'이며, 올바르게는 '일반적으로 일치하지 않는다'이다.
② O - 지구 타원체는 지구를 기하학적으로 단순화한 굴곡 없는 매끄러운 기준면이므로 삼각측량 등 수평 위치 측량의 기준이 된다.
③ O - 우리나라는 세계측지계를 도입하면서 GRS80 타원체를 기준타원체로 사용한다.
④ O - 수준측량으로 정하는 표고는 지오이드를 기준으로 측정한 높이인 정표고이다. 따라서 지오이드가 높이의 기준면이 된다.

오답 포인트

①의 '어느 한 점에서'라는 표현 때문에 두 법선이 같은 점을 지나면 방향도 같다고 착각하기 쉽다. 그러나 같은 점에서 정의되는 두 법선이라도 기준면의 형상이 다르므로 그 방향은 일반적으로 다르다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

수평 위치의 기준은 지구 타원체, 표고의 기준은 지오이드로 구분한다. 두 기준면의 법선 관계를 물으면 일반적으로 불일치하며 그 사이의 각이 연직선 편차라는 기준으로 판단한다.

암기 포인트

수평은 타원체, 높이는 지오이드, 두 법선의 차이는 연직선 편차이다.

NoteBase

문 8. A점의 좌표가 (10,000, 40,000), B점의 좌표가 (−110,000, −80,000)일 때, 측선AB의 방위각은?

① 45°
② 135°
③ 225°
④ 315°

정답 3번

출제 포인트

두 점의 좌표증분으로 측선 AB가 놓인 사분면을 판별하고 방위각을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: $A(10{,}000, 40{,}000), B(-110{,}000, -80{,}000)$이다.
구해야 할 값: A에서 B로 향하는 측선 AB의 방위각이다.
주의할 조건: 좌표증분은 도착점 B의 좌표에서 출발점 A의 좌표를 빼며, 두 증분의 부호로 사분면을 먼저 판단한다.

사용할 공식

좌표증분은

$$\Delta X = X_B - X_A, \qquad \Delta Y = Y_B - Y_A$$

이고, 기준이 되는 예각 θ는

$$\tan\theta = \left|\frac{\Delta Y}{\Delta X}\right|$$

로 구한다. 방위각은 기준축에서 시계방향으로 0°부터 360°까지 나타내므로, 좌표증분의 부호로 사분면을 확인한 뒤 θ를 보정한다.

계산 과정

1. 좌표증분을 계산한다.

$$\Delta X = -110{,}000 - 10{,}000 = -120{,}000$$

$$\Delta Y = -80{,}000 - 40{,}000 = -120{,}000$$

2. $\Delta X < 0, \Delta Y < 0$이므로 측선 AB는 제3사분면 방향이다.
3. 기준 예각을 계산한다.

$$\theta = \tan^{-1}\left|\frac{-120{,}000}{-120{,}000}\right| = \tan^{-1}(1) = 45^\circ$$

4. 제3사분면이므로 방위각은

$$180^\circ + 45^\circ = 225^\circ$$

이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 45 °는 좌표증분의 절댓값만으로 구한 기준 예각이다. 실제 측선은 제3사분면에 있으므로 45 °가 아니라 225 °이다.
② X — 135 °는 제2사분면 방향에 해당한다. 이 문제에서는 두 좌표증분이 모두 음수이므로 제2사분면이 아니라 제3사분면이며, 올바른 값은 225 °이다.
③ O — 좌표증분이 모두 음수이고 기준 예각이 45 °이므로 방위각은 $180^\circ + 45^\circ = 225^\circ$이다.
④ X — 315 °는 제4사분면 방향에 해당한다. 이 문제의 측선은 제3사분면에 있으므로 315 °가 아니라 225 °이다.

오답 포인트

$\tan^{-1}(1) = 45^\circ$만 계산하고 좌표증분의 부호를 무시하면 ①을 고르기 쉽다. 역탄젠트로 얻은 값은 기준 예각이므로, 반드시 사분면을 판별하여 방위각으로 보정해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

측선의 방향각 문제는 도착점에서 출발점을 뺀 좌표증분을 구한 뒤, 증분의 부호로 사분면을 정하고, 역탄젠트로 구한 기준 예각을 해당 사분면에 맞게 보정한다.

암기 포인트

좌표증분이 둘 다 음수이면 제3사분면이므로 방위각은 $180^\circ + \theta$이다.

NoteBase

문 9. 노선의 기점(No.0)으로부터 단곡선 시점까지의 거리가 450 m, 교각(I)은 90°, 곡선반지름(R)은 200 m일 때, 곡선 종점에 중심말뚝을 설치한다면 말뚝의 측점번호는? (단, 중심 말뚝의 간격은 20 m, 원주율(π)은 3으로 한다)

① No.10 + 15 m
② No.22 + 10 m
③ No.32 + 15 m
④ No.37 + 10 m

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 교각과 곡선반지름으로 단곡선의 곡선길이를 구한 뒤, 곡선 시점의 누가거리에 더하여 곡선 종점의 측점을 찾는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 곡선 시점까지의 거리 $450m$, 교각 $I = 90^\circ$, 곡선반지름 $R = 200m$, 원주율 $\pi = 3$, 중심말뚝 간격 $20m$이다.
구해야 할 값: 곡선 종점의 측점번호이다.
주의할 조건: No.1은 $20m$를 뜻하므로 누가거리를 $20m$ 간격의 측점번호와 잔여 거리로 바꾸어야 한다.

사용할 공식

단곡선의 곡선길이는
$L = \frac{\pi R I}{180^\circ}$
이다. 교각 I가 중심각과 같으므로 반지름 R인 원에서 중심각 I에 해당하는 호의 길이를 구할 때 이 공식을 사용한다. 곡선 종점의 누가거리는 곡선 시점의 누가거리에 L을 더해 구한다.

계산 과정

1. 곡선길이를 계산한다.
$L = \frac{3 \times 200m \times 90^\circ}{180^\circ} = 300m$
2. 곡선 종점의 누가거리를 계산한다.
$450m + 300m = 750m$
3. $750m$를 측점번호로 바꾼다.
$750m = 37 \times 20m + 10m$
따라서 곡선 종점은 No.37+10m이다.

NoteBase

선지 판단

① X — No.10+15m는 10 × 20m + 15m = 215m이므로 곡선 종점의 누가거리 750m와 다르다. 올바르게는 No.37+10m이다.
② X — No.22+10m는 22 × 20m + 10m = 450m로, 문제에서 주어진 곡선 시점의 위치이다. 곡선 종점은 여기에 곡선길이 300m를 더한 No.37+10m이다.
③ X — No.32+15m는 32 × 20m + 15m = 655m이므로 계산된 종점 750m와 다르다. 올바르게는 No.37+10m이다.
④ O — No.37+10m는 37 × 20m + 10m = 750m이므로 곡선 종점의 누가거리와 일치한다.

오답 포인트

②의 No.22+10m는 450m를 측점번호로 바꾼 값일 뿐 곡선 종점이 아니라 곡선 시점이다. 곡선길이를 구한 뒤 시점 누가거리에 더하는 단계를 빠뜨리면 ②를 고르게 된다. 또한 No.37을 37m로 읽지 않고 37 × 20m로 환산해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

단곡선 종점 측점은 '곡선길이 계산 → 시점 누가거리에 곡선길이 합산 → 말뚝 간격으로 나누어 No.와 잔여 거리 표시'의 순서로 판단한다.

암기 포인트

곡선 종점 누가거리 = 곡선 시점 누가거리 + $\frac{\pi R I}{180^\circ}$, 측점 표기는 누가거리를 말뚝 간격으로 나눈 몫이 No., 나머지가 +거리이다.

NoteBase

문 10. 하천 측량에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 거리표는 종단 측량에서 기준이 되는 것으로 하천의 양안에 설치한다.
② 유속의 연직 분포는 수면에서 하저까지 일정하다.
③ 하천의 유량은 유수 단면적과 평균 유속의 곱으로 계산한다.
④ 평면 측량은 하천 유로의 상태와 형상을 관측하는 것이다.

정답 2번

출제 포인트

하천 측량의 종류와 유량·유속의 기본 관계를 구분하고, 유속의 연직분포가 수심에 따라 달라진다는 점을 판단하는 문제이다.

핵심 개념

종단측량은 하천의 흐름 방향을 따라 하상과 수면의 높이 변화를 관측하는 측량이며, 거리표를 기준으로 삼는다.
평면측량은 하천 유로의 평면적인 상태와 형상을 관측하는 측량이다.
유량은 단위 시간에 한 단면을 통과하는 물의 부피이며, 단면적과 단면 평균유속의 곱으로 구한다. 실제 하천의 유속은 하상 등의 마찰 영향을 받으므로 수면에서 하저까지 일정하지 않다.

선지별 해설

① O — 거리표는 종단측량의 기준이 되며, 하천의 위치를 연속적으로 확인할 수 있도록 양안에 설치한다.
② X — 틀린 표현은 '수면에서 하저까지 일정하다'이다. 실제로 유속의 연직분포는 일정하지 않고 수심에 따라 달라지며, 하저에 가까울수록 마찰의 영향으로 유속이 작아진다.
③ O — 하천의 유량은 유수 단면적과 그 단면의 평균유속을 곱하여 계산한다. 즉, $Q = A\bar{v}$이다.
④ O — 평면측량은 하천 유로의 평면적인 상태와 형상을 관측하여 유로의 위치와 굴곡 등을 파악하는 측량이다.

오답 포인트

②의 '일정하다'가 함정이다. 평균유속을 사용해 유량을 계산한다는 사실과, 한 연직선에서 실제 유속이 수심별로 동일하다는 주장은 서로 다르다. 하저 마찰 때문에 유속은 깊이에 따라 변한다.

다시 나오면 이렇게 판단

유속 분포 선지에서는 경계면의 마찰을 먼저 확인한다. 하저와 하안의 영향을 받는 실제 하천에서는 유속이 위치와 수심에 따라 달라지므로 '전 구간에서 일정하다'는 표현은 틀린 것으로 판단한다. 유량 계산에서는 단면적에 단면 평균유속을 곱한다.

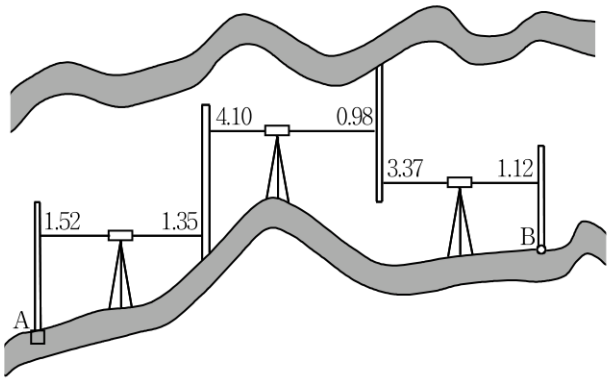
NoteBase

암기 포인트

거리표는 종단측량의 기준, 평면측량은 유로의 상태와 형상, 유량은 단면적×평균유속, 연직 유속은 수심별로 다르다.

NoteBase

문 11. 그림과 같은 터널에서 직접 수준 측량을 실시하였다. B점의 지반고는? (단, A점의 지반고는 50 m이고, 표척 눈금의 읽음 단위는 m이다)



① 50.46 m ② 50.56 m
③ 50.66 m ④ 50.76 m

정답 4번

출제 포인트

직접 수준 측량에서 기계고법을 적용하되, 터널 천장에 거꾸로 세운 표척의 읽음값은 일반 표척과 부호가 반대임을 이용하여 B점의 지반고를 구하는 문제이다.

조건 정리

A점 지반고: 50.00m
제1기계: A점 읽음 1.52m, 바닥 전환점 읽음 1.35m
제2기계: 바닥 전환점 읽음 4.10m, 천장 전환점의 거꾸로 세운 표척 읽음 0.98m
제3기계: 천장 전환점의 거꾸로 세운 표척 읽음 3.37m, B점 읽음 1.12m
구해야 할 값: B점의 지반고

사용할 공식

일반 표척에서는 H_점=H_I-r이고, 천장에 거꾸로 세운 표척에서는 H_점=H_I+r이다. 따라서 거꾸로 세운 표척을 전시로 읽으면 읽음값을 더하고, 후시로 읽으면 기계고를 구할 때 읽음값을 뺀다. 이 문제는 바닥점과 천장점을 전환점으로 연결하므로 각 기계고와 전환점 표고를 차례로 계산한다.

NoteBase

계산 과정

바닥 전환점을 P, 천장 전환점을 Q라 한다.

1. 제1기계에서

$H_P = 50.00 + 1.52 - 1.35 = 50.17$

2. 제2기계의 기계고와 천장점 Q의 표고는

$H_{I2} = 50.17 + 4.10 = 54.27$

$H_Q = 54.27 + 0.98 = 55.25$

천장 표척은 거꾸로 세웠으므로 0.98m를 더한다.

3. 제3기계에서는 같은 천장점 Q의 거꾸로 세운 표척 읽음값을 이용하므로

$H_{I3} = 55.25 - 3.37 = 51.88$

$H_B = 51.88 - 1.12 = 50.76$

따라서 B점의 지반고는 50.76m이다.

선지 판단

① X — 50.46m는 계산값 50.76m보다 0.30m 작다. 올바르게는 B점의 지반고가 50.76m이다.

② X — 50.56m는 계산값 50.76m보다 0.20m 작다. 올바르게는 B점의 지반고가 50.76m이다.

③ X — 50.66m는 계산값 50.76m보다 0.10m 작다. 올바르게는 B점의 지반고가 50.76m이다.

④ O — 기계고법으로 바닥 표척과 거꾸로 세운 천장 표척의 부호를 구분하여 계산하면 B점의 지반고가 50.76m로 구해진다.

오답 포인트

천장점 Q에서 표척을 거꾸로 세웠다는 점이 함정이다. 제2기계에서 천장점의 표고를 구할 때 0.98m를 더하고, 제3기계의 기계고를 구할 때 3.37m를 빼야 한다. 두 읽음값을 일반 바닥 표척처럼 처리하면 부호가 뒤바뀐다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 표척이 바닥에 바로 세워졌는지 천장에 거꾸로 세워졌는지를 먼저 구분한 뒤, 점의 표고와 기계고를 한 구간씩 연결한다. 일반 표척은 시준선에서 아래로, 거꾸로 세운 표척은 시준선에서 위로 읽음값만큼 떨어져 있다고 판단한다.

암기 포인트

바닥 표척은 점 표고가 기계고보다 읽음값만큼 낮고, 천장 거꾸로 표척은 점 표고가 기계고보다 읽음값만큼 높다.

NoteBase

문 12. 거리 측량에서 발생한 오차 상태 중 정오차에 해당하는 것으로만 묶은 것은?

ㄱ. 측정할 때 온도가 표준 온도보다 5℃ 높았다.
ㄴ. 측정한 테이프의 길이가 표준 길이보다 5cm 짧았다.
ㄷ. 측정 도중 급격한 습도 변화로 테이프에 신축이 발생하였다.
ㄹ. 측점 사이의 간격이 멀어서 테이프의 자체 무게 때문에 처짐이 일정하게 발생하였다.

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

정답 2번

출제 포인트

거리 측량에서 오차의 크기와 부호가 일정한 법칙에 따라 반복되는 정오차와, 갑작스럽고 불규칙한 원인으로 발생하는 부정오차를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

정오차(계통오차): 온도, 테이프의 실제 길이, 처짐처럼 원인과 영향의 방향을 파악할 수 있어 일정한 법칙에 따라 누적되고 보정할 수 있는 오차이다.
부정오차(우연오차): 측정 중 갑작스러운 환경 변화처럼 크기와 부호가 불규칙하여 일정한 법칙으로 보정하기 어려운 오차이다.
ㄱ은 표준 온도보다 5°C 높은 상태이므로 온도에 따른 테이프 길이 변화가 일정하게 작용하는 정오차이다. ㄴ은 테이프가 표준 길이보다 5cm 짧은 기계적 원인이 반복해서 작용하는 정오차이다. ㄹ은 긴 측정 간격에서 테이프 자중에 의한 처짐이 일정하게 생기는 정오차이다. 반면 ㄷ은 측정 도중의 급격한 습도 변화라는 돌발적 원인에 따른 부정오차이다.

선지별 해설

① X — ㄱ은 정오차이지만 ㄷ은 측정 도중 급격한 습도 변화로 생긴 부정오차이므로 'ㄱ, ㄷ'은 정오차만 묶은 조합이 아니다. 틀린 부분은 ㄷ을 포함한 것이며, 올바른 묶음은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.
② O — ㄱ의 온도 차, ㄴ의 테이프 길이 차, ㄹ의 일정한 처짐은 모두 원인과 영향이 규칙적으로 반복되는 정오차이므로 옳다.
③ X — ㄴ과 ㄹ은 정오차이지만 ㄷ은 부정오차이고, 정오차인 ㄱ이 빠져 있다. 틀린 부분은 ㄷ을 포함하고 ㄱ을 제외한 것이며, 올바른 묶음은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.
④ X — ㄷ까지 포함하였으므로 정오차만 묶은 조합이 아니다. 틀린 부분은 ㄷ을 정오차로 본 것이며, ㄷ을 제외한 ㄱ, ㄴ, ㄹ이 올바른 묶음이다.

NoteBase

오답 포인트

테이프가 신축했다는 결과만 보고 ㄷ도 정오차로 판단하기 쉽다. 그러나 분류의 핵심은 신축 자체가 아니라 원인의 규칙성이다. ㄱ·ㄴ·ㄹ은 원인이 일정하게 작용하지만, ㄷ의 '측정 도중 급격한' 변화는 돌발적이고 불규칙하다.

다시 나오면 이렇게 판단

오차 원인의 크기와 방향이 일정하고 반복되어 보정할 수 있으면 정오차로 판단한다. '급격한 변화', '우연한 변동'처럼 예측하기 어려운 원인이면 부정오차로 판단한다.

암기 포인트

온도·테이프 실제 길이·일정한 처짐은 정오차이고, 측정 중 급격한 환경 변화는 부정오차이다.

NoteBase

문 13. 지상에 위치한 100 m 교량이 항공사진 상에 20 mm로 나타났을 때, 이 사진의 축척은?

① 1/500 ② 1/1,000
③ 1/5,000 ④ 1/10,000

정답 3번

출제 포인트

지상거리와 사진거리를 같은 단위로 맞춘 뒤 사진축척의 분모를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 지상거리 $100m$, 사진거리 $20mm$

구해야 할 값: 사진의 축척

주의할 조건: 거리의 단위를 먼저 통일해야 하므로 $100m = 100{,}000mm$로 바꾼다.

사용할 공식

사진축척을 $1/N$이라 하면

(1)/(N)=사진거리지상거리

또는

N=지상거리사진거리

이다. 사진에서 잰 길이와 실제 지상 길이의 비가 사진축척이므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. 지상거리의 단위를 바꾼다.

$100m = 100{,}000mm$

2. 축척의 분모를 계산한다.

$N = \frac{100{,}000mm}{20mm} = 5{,}000$

3. 따라서 사진축척은 1/5,000이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 1/500이면 100,000*mm*의 지상거리는 사진에서 200*mm*로 나타나야 한다. 제시된 20*mm*와 맞지 않으며, 올바르게는 1/5,000이다.
② X — 1/1,000이면 사진거리는 100*mm*가 되어야 한다. 제시된 20*mm*와 맞지 않으며, 올바르게는 1/5,000이다.
③ O — 1/5,000이면 100,000*mm* ÷ 5,000 = 20*mm*이므로 문제의 조건과 정확히 일치한다.
④ X — 1/10,000이면 사진거리는 10*mm*가 되어야 한다. 제시된 20*mm*와 맞지 않으며, 올바르게는 1/5,000이다.

오답 포인트

지상거리 100*m*와 사진거리 20*mm*를 단위 변환 없이 바로 나누면 축척 분모를 잘못 구한다. 두 거리를 모두 *mm*로 통일한 뒤 지상거리를 사진거리로 나누어야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

두 거리를 같은 단위로 통일한 뒤 N=지상거리/사진거리로 분모를 구하고, 사진축척을 1/*N*으로 표시한다.

암기 포인트

축척의 분모는 같은 단위로 나타낸 지상거리를 사진거리로 나눈 값이다.

NoteBase

문 14. GPS 측량에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① GPS와 유사한 위치 결정 체계로는 GLONASS, Galileo 등이 있다.

② 상대 위치 결정 방법은 실시간 DGPS, 후처리 DGPS, 실시간 이동 측량으로 나뉜다.

③ 사이클 슬립(cycle slip)은 주로 GPS 안테나 주위의 지형·지물에 의해 신호가 단절되어 발생한다.

④ 단독 위치 결정 방법은 2대 이상의 GPS 수신기를 사용하여 위치를 결정하는 것이다.

정답 4번

출제 포인트

GPS와 유사한 위성항법체계, 상대 위치 결정의 방식, 사이클 슬립의 원인, 단독 위치 결정과 상대 위치 결정의 수신기 수 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

단독 위치 결정은 한 대의 GPS 수신기가 여러 위성의 신호를 받아 그 수신기의 위치를 독립적으로 정하는 방식이다. 상대 위치 결정은 좌표를 아는 기준점과 미지점에 놓인 두 대 이상의 수신기가 동시에 관측한 값을 비교하여 미지점의 위치를 정하는 방식이다.
사이클 슬립은 반송파 신호의 추적이 일시적으로 끊기면서 반송파 위상 관측값의 정수 사이클 수에 불연속이 생기는 현상이다.

선지별 해설

① O — GLONASS와 Galileo는 GPS처럼 인공위성 신호를 이용하여 위치를 결정하는 위성항법체계이다.
② O — 상대 위치 결정은 관측 자료를 처리하는 시점과 관측 방식에 따라 실시간 DGPS, 후처리 DGPS, 실시간 이동 측량 등으로 구분할 수 있다.
③ O — GPS 안테나 주변의 지형·지물 때문에 위성 신호가 차단되면 수신기가 반송파를 계속 추적하지 못하여 사이클 슬립이 발생할 수 있다.
④ X — 틀린 부분은 '단독 위치 결정 방법은 2대 이상의 GPS 수신기를 사용한다'이다. 올바르게는 단독 위치 결정은 한 대의 GPS 수신기로 위치를 결정하며, 두 대 이상의 수신기를 사용하는 것은 상대 위치 결정이다.

오답 포인트

④는 단독 위치 결정과 상대 위치 결정의 수신기 수를 서로 바꾸어 제시했다. '단독'이라는 말은 기준점 수신기와의 동시 관측 없이 한 대의 수신기로 위치를 정한다는 뜻이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

수신기 수를 먼저 확인한다. 한 대로 독립적으로 위치를 구하면 단독 위치 결정이고, 기준점과 미지점에서 두 대 이상으로 동시에 관측하여 차분하면 상대 위치 결정이다. 신호 단절과 반송파 위상의 불연속이 함께 제시되면 사이클 슬립으로 판단한다.

암기 포인트

단독은 수신기 1대, 상대는 기준점과 미지점의 수신기 2대 이상, 신호 단절은 사이클 슬립이다.

NoteBase

문 15. 두 점 A, B의 수평거리가 100 m이고, 표고가 각각 100.5 m, 160.5 m이다. A점에서 B방향으로 수평거리가 50 m인 지점의 표고와 1/50,000 지형도 상에서 A, B사이에 들어가는 주곡선의 개수는?

① 130.0 m, 3개
② 130.5 m, 3개
③ 150.0 m, 6개
④ 150.5 m, 6개

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 두 점 사이의 표고가 일정하게 변한다고 보고 선형보간으로 중간점의 표고를 구한 뒤, 축척 1:50,000 지형도의 주곡선 간격을 적용해 A와 B 사이의 주곡선 개수를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: A점 표고 100.5m, B점 표고 160.5m, A-B 수평거리 100m, A점에서 구하는 지점까지의 수평거리 50m이다.
구해야 할 값: A점에서 50m 떨어진 지점의 표고와 A·B 사이에 들어가는 주곡선의 개수이다.
주의할 조건: 구하는 지점은 A-B 구간의 정확한 중간점이며, 축척 1:50,000 지형도의 주곡선 간격은 20m이다.

사용할 공식

중간점의 표고는 선형보간식
$H = H_A + (H_B - H_A)\frac{x}{L}$
로 구한다. 여기서 H_A는 A점 표고, H_B는 B점 표고, L은 A-B 수평거리, x는 A점에서 구하는 지점까지의 거리이다. 두 점을 잇는 구간에서 표고가 수평거리에 비례해 변하는 것으로 보기 때문에 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. A점과 B점의 표고차는 $160.5 - 100.5 = 60.0m$이다.
2. 구하는 지점은 전체 수평거리의 절반에 있으므로 표고 증가량도 절반이다.
$60.0 \times \frac{50}{100} = 30.0m$
3. 따라서 그 지점의 표고는 $100.5 + 30.0 = 130.5m$이다.
4. 주곡선 간격이 20m이므로 100.5m보다 높고 160.5m보다 낮은 주곡선은 120m, 140m, 160m이다.
따라서 주곡선은 3개이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 주곡선 3개는 맞지만 표고 130.0*m*가 틀렸다. 소수 부분을 버리지 않고 보간하면 올바른 표고는 130.5*m*이다.
② O — 선형보간 결과가 130.5*m*이고, A와 B 사이의 주곡선이 120*m*, 140*m*, 160*m*의 3개이므로 옳다.
③ X — 표고 150.0*m*와 주곡선 6개가 모두 틀렸다. 중간점 표고는 130.5*m*이며, 10*m* 간격이 아니라 20*m*의 주곡선 간격을 적용하므로 개수는 3개이다.
④ X — 표고 150.5*m*와 주곡선 6개가 모두 틀렸다. 수평거리 50*m*를 표고에 그대로 더할 수 없으며, 표고차에 거리비를 곱하면 130.5*m*가 된다. 주곡선 수도 20*m* 간격을 적용한 3개이다.
계산 결과 130.5*m*, 3개이므로 정답은 2번이다.

오답 포인트

①은 A점과 B점 표고의 소수 부분을 빠뜨리게 하는 함정이다. ③과 ④의 6개는 표고차 60*m*를 10*m*로 나눈 값으로, 1:50,000 지형도의 주곡선 간격 20*m*를 적용하지 않은 결과이다. 또한 수평거리와 표고차는 단위가 같아 보여도 서로 다른 양이므로 50*m*를 A점 표고에 직접 더해서는 안 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

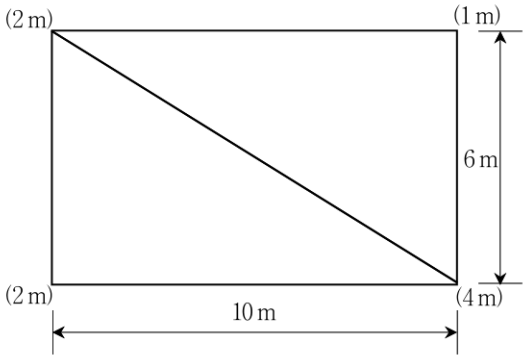
먼저 전체 표고차를 구하고, 구하려는 지점의 거리비를 곱해 표고 증가량을 계산한다. 등고선 개수는 해당 축척의 주곡선 간격을 확인한 뒤 두 끝점의 표고 사이에 실제로 놓이는 등고선 표고를 직접 나열해 판단한다.

암기 포인트

중간점 표고는 두 점 표고의 평균이고, 1:50,000 지형도의 주곡선 간격은 20*m*이다.

NoteBase

문 16. 그림과 같은 지형에서 절토량과 성토량이 균형을 이루게 하려면 얼마의 높이로 정지 작업을 하여야 하는가? (단, 괄호 안의 값은 교점의 높이이며, 계산은 삼각형 분할법으로 한다)



① 1.7 m ② 2.0 m
③ 2.2 m ④ 2.5 m

정답 4번

출제 포인트

삼각형 분할법으로 각 삼각형의 평균 지반고를 구한 뒤 면적가중평균하여 절토량과 성토량이 같아지는 계획고를 계산하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 부지의 크기는 $10m \times 6m$이고, 네 고점의 높이는 좌상단부터 시계방향으로 $2m$, $1m$, $4m$, $2m$이다.
구해야 할 값: 절토량과 성토량이 같아지는 수평 계획고 H이다.
주의할 조건: 대각선으로 나뉜 두 삼각형의 면적은 각각 $30m^2$로 같다. 대각선 양 끝의 높이 $2m$, $4m$는 두 삼각형에 각각 한 번씩 포함된다.

사용할 공식

삼각형 한 구역의 평균 지반고는 세 꼭짓점 높이의 산술평균이므로 전체 평균 지반고는
$H = \frac{\sum A_i \left(\frac{h_{i1} + h_{i2} + h_{i3}}{3} \right)}{\sum A_i}$
로 구한다. 절토량과 성토량이 같으려면 계획면을 기준으로 한 순 토공량이 0이어야 하므로 계획고는 전체 부지의 면적가중평균 지반고와 같아야 한다.

NoteBase

계산 과정

1. 각 삼각형의 면적은
$A_1 = A_2 = \frac{10 \times 6}{2} = 30m^2$
이다.
2. 위쪽 삼각형의 평균 지반고는
$\bar{h}_1 = \frac{2+1+4}{3} = \frac{7}{3}m$
이고, 아래쪽 삼각형의 평균 지반고는
$\bar{h}_2 = \frac{2+2+4}{3} = \frac{8}{3}m$
이다.
3. 두 삼각형의 면적이 같으므로 전체 평균 지반고는
$H = \frac{30\left(\frac{7}{3}\right) + 30\left(\frac{8}{3}\right)}{60} = \frac{15}{6} = 2.5m$
이다. 따라서 절토량과 성토량이 균형을 이루는 계획고는 2.5m이다.

선지 판단

① X — 1.7m는 계산된 면적가중평균 지반고 2.5m와 일치하지 않는다. 올바르게는 2.5m이다.
② X — 2.0m는 네 고점 중 일부의 높이일 뿐, 두 삼각형의 평균을 면적가중한 계획고가 아니다. 올바르게는 2.5m이다.
③ X — 2.2m는 두 삼각형의 평균 지반고 7/3m, 8/3m를 같은 면적으로 가중한 결과와 일치하지 않는다. 올바르게는 2.5m이다.
④ O — 삼각형별 평균 지반고를 같은 면적으로 가중하면 2.5m이므로 절토량과 성토량이 균형을 이룬다.

오답 포인트

네 고점의 높이를 단순히 한 번씩 평균하면 (2 + 1 + 4 + 2)/4 = 2.25m가 되어 ③에 가까운 값이 나온다. 그러나 대각선 양 끝점은 두 삼각형에 공통으로 포함되므로 삼각형 분할법에서는 두 번 반영해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 삼각형의 면적과 세 꼭짓점의 평균 높이를 구한 뒤, 삼각형별 평균 높이를 면적으로 가중한다. 절토량과 성토량의 균형 조건에서는 그 면적가중평균 높이를 계획고로 판단한다.

암기 포인트

삼각형 분할법의 균형 계획고는 '삼각형별 세 꼭짓점 평균 → 면적가중평균'이다.

NoteBase

문 17. 등고선의 일반적 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 동일 등고선 상에 있는 각 점의 높이는 같다.

② 등고선은 반드시 폐합한다.

③ 등고선은 능선 또는 계곡선과 평행하다.

④ 동일 경사 지면에서 서로 이웃한 등고선의 간격은 일정하다.

정답 3번

출제 포인트

등고선의 높이, 폐합성, 능선·계곡선과의 교차 관계, 경사와 간격의 관계를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

등고선은 기준면으로부터 같은 높이에 있는 지표면의 점들을 이은 선이다. 등고선은 원칙적으로 폐합하며, 최대경사 방향인 능선선·계곡선과 직교한다. 등고선 간격은 경사가 급할수록 좁고 완만할수록 넓으며, 경사가 일정하면 일정하다.

선지별 해설

① O — 하나의 등고선은 같은 표고의 점들을 연결한 선이므로, 동일 등고선 위 각 점의 높이는 같다.
② O — 등고선은 원칙적으로 반드시 폐합한다. 도면 안에서 닫히지 않아 보이는 경우에도 도면 밖으로 이어져 결국 닫힌다.
③ X — 틀린 표현은 '능선 또는 계곡선과 평행한다'이다. 능선선과 계곡선은 최대경사 방향을 나타내므로, 올바르게는 '등고선은 능선 또는 계곡선과 직교한다'이다.
④ O — 등고선 간의 수평 간격은 지면 경사에 따라 정해지므로, 등고선 간의 높이 차가 일정할 때 동일한 경사의 지면에서는 이웃한 등고선 간격이 일정하다.

오답 포인트

③은 등고선이 능선과 계곡을 따라 굽어 보이는 점을 이용해 '평행'이라고 착각하게 한다. 능선선·계곡선은 물이 흐르거나 경사가 가장 급한 방향이고, 등고선은 같은 높이를 잇는 선이므로 두 선의 기본 관계는 직교이다.

다시 나오면 이렇게 판단

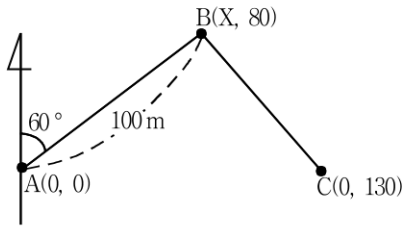
등고선 문제에서는 '같은 선은 같은 높이', '등고선은 폐합', '최대경사선과 직교', '급경사는 간격이 좁고 동일 경사는 간격이 일정'의 네 기준으로 각 선지를 판단한다.

암기 포인트

같은 높이·반드시 폐합·능선과 계곡에 직교·같은 경사에는 같은 간격이다.

NoteBase

문 18. 그림과 같은 트래버스에서 B점의 X좌표를 구하여 측선BC의 거리를 계산한 값은? (단, 좌표의 단위는 m이고, $\sqrt{2}$는 1.4로 한다)



① 65 m ② 70 m
③ 75 m ④ 80 m

정답 2번

출제 포인트

측선의 길이와 방향각으로 점 B의 X좌표를 구한 뒤, 두 점 사이의 좌표거리 공식으로 측선 BC의 거리를 계산하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: $A(0, 0)$, $B(X, 80)$, $C(0, 130)$, $AB = 100m$, 수직 X축과 AB가 이루는 각은 $60°$이다.
구해야 할 값: 점 B의 X좌표와 측선 BC의 거리이다.
주의할 조건: 측량 좌표에서 그림의 수직 방향이 X축이므로, AB를 수직 방향으로 투영한 길이가 B의 X좌표가 된다.

사용할 공식

좌표축 방향의 투영 길이는 $X_B = AB\cos\theta$이다.
두 점 (X_1, Y_1), (X_2, Y_2) 사이의 거리는 $D = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2}$이다.
첫 번째 공식은 AB의 수직 X축 성분을 구하기 위해 사용하고, 두 번째 공식은 B와 C의 두 좌표 차이로 BC의 실제 거리를 구하기 위해 사용한다.

계산 과정

1. B점의 X좌표는 AB의 수직 성분이므로 $X = 100\cos 60° = 100 \times \frac{1}{2} = 50m$이다. 따라서 $B(50, 80)$이다.
2. B와 C의 좌표 차이는 $\Delta X = 50 - 0 = 50m$, $\Delta Y = 80 - 130 = -50m$이다.
3. BC의 거리는 $\sqrt{50^2 + (-50)^2} = 50\sqrt{2}m$이다.
4. $\sqrt{2} = 1.4$를 적용하면 $BC = 50 \times 1.4 = 70m$이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 65m는 좌표거리 공식으로 계산한 $50\sqrt{2}\,m$와 일치하지 않는다. 틀린 값 65m는 70m로 고쳐야 한다.
② O — $BC = 50\sqrt{2}\,m = 50 \times 1.4m = 70m$이므로 계산 결과와 일치한다.
③ X — 75m는 두 좌표 차이 50m와 50m를 거리 공식에 대입한 결과가 아니다. 틀린 값 75m는 70m로 고쳐야 한다.
④ X — 80m는 B점의 두 번째 좌표값일 뿐 측선 BC의 거리가 아니다. 틀린 값 80m는 70m로 고쳐야 한다.

오답 포인트

그림의 수직축이 X축이라는 점을 놓치거나, B점의 두 번째 좌표인 80을 곧바로 거리로 선택하면 틀린다. 먼저 AB의 수직 투영으로 $X_B = 50m$를 구하고, B와 C의 두 좌표 차이를 모두 사용해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

방향각과 측선 길이가 주어지면 기준축에 대한 사인·코사인 투영으로 미지 좌표를 먼저 구한다. 그다음 두 점의 각 좌표 차이를 계산하여 $D = \sqrt{(\Delta X)^2 + (\Delta Y)^2}$에 대입하고 단위를 확인한다.

암기 포인트

기준축 성분은 $L\cos\theta$, 두 점 사이의 거리는 $\sqrt{(\Delta X)^2 + (\Delta Y)^2}$이다.

NoteBase

문 19. 비고가 200 m인 산 정상이 항공사진의 연직점으로부터 30 mm 지점에 촬영되었을 때, 비고에 의한 기복 변위량은? (단, 촬영고도는 1,000 m이며, 연직 촬영을 조건으로 한다)

① 2 mm ② 3 mm

③ 5 mm ④ 6 mm

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 연직 항공사진에서 지형의 높이 때문에 영상이 연직점에서 바깥쪽으로 이동하는 기복변위량을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 산 정상의 비고 $h = 200m$, 촬영고도 $H = 1{,}000m$, 연직점에서 산 정상 영상까지의 거리 $r = 30mm$이다.
구해야 할 값: 비고에 의한 기복변위량 d이다.
주의할 조건: 비고와 촬영고도는 모두 m이므로 h/H는 무차원 비율이 되고, 계산 결과의 단위는 r의 단위인 mm가 된다.

사용할 공식

기복변위 공식은 다음과 같다.
$d = \frac{h}{H} r$
연직사진에서는 지물의 높이에 따른 방사상 영상 이동량이 연직점으로부터의 거리와 비고에 비례하고 촬영고도에 반비례하므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. 비고와 촬영고도의 비를 구하면 $h/H = 200/1{,}000 = 0.2$이다.
2. 연직점으로부터의 거리 $30mm$에 이 비율을 곱한다.
$d = 30mm \times 0.2 = 6mm$
3. 따라서 기복변위량은 $6mm$이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 2*mm*는 계산값 6*mm*와 다르다. '기복변위량은 2*mm*이다'가 아니라 '기복변위량은 6*mm*이다'가 옳다.
② X — 3*mm*는 계산값 6*mm*와 다르다. '기복변위량은 3*mm*이다'가 아니라 '기복변위량은 6*mm*이다'가 옳다.
③ X — 5*mm*는 계산값 6*mm*와 다르다. '기복변위량은 5*mm*이다'가 아니라 '기복변위량은 6*mm*이다'가 옳다.
④ O — $d = (200/1{,}000) \times 30mm = 6mm$이므로 계산 결과와 일치한다.

오답 포인트

연직점으로부터의 거리 30*mm* 자체를 기복변위로 보거나, 비고와 촬영고도의 비 200/1,000를 빠뜨리면 안 된다. 또한 h/H는 같은 단위끼리의 비율이고 최종 단위는 r의 단위인 *mm*라는 점이 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

연직사진의 기복변위 문제는 비고 h, 촬영고도 H, 연직점으로부터의 거리 r를 확인하고 $d = rh/H$에 대입한 뒤 결과 단위를 검산한다.

암기 포인트

기복변위는 '연직점 거리 × 비고 ÷ 촬영고도', 즉 $d = rh/H$이다.

NoteBase

문 20. 지적에 사용되는 용어에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 지적공부에는 지적도, 임야도, 경계점좌표등록부, 토지대장, 임야대장 등이 있다.

② 분할은 2필지 이상의 토지를 1필지로 합하는 것이다.

③ 지목은 하나의 지번이 붙는 토지의 등록 단위이다.

④ 필지는 토지의 주된 사용 목적에 따라 토지의 종류를 구분·표시하는 명칭이다.

정답 1번

출제 포인트

지적공부의 종류와 필지·지번·지목·분할의 정의를 정확히 구별하는 문제이다.

핵심 개념

지적공부: 토지의 표시와 소유자 등을 기록한 대장과 도면이다. 지적도, 임야도, 경계점좌표등록부, 토지대장, 임야대장 등이 포함된다.
필지: 일정한 기준에 따라 구획되는 토지의 등록단위이다.
지번: 필지에 부여하여 지적공부에 등록한 번호이다.
지목: 토지의 주된 용도에 따라 토지의 종류를 구분하여 지적공부에 등록한 것이다.
분할: 지적공부에 등록된 1필지를 2필지 이상으로 나누어 등록하는 것이다.

선지별 해설

① O — 지적도, 임야도, 경계점좌표등록부, 토지대장, 임야대장은 모두 지적공부에 포함되므로 옳다.
② X — 틀린 표현은 '2필지 이상의 토지를 1필지로 합하는 것'이다. 이는 분할이 아니라 합병이다. 올바르게는 '분할은 1필지를 2필지 이상으로 나누어 등록하는 것'이다.
③ X — 틀린 표현은 '지목'이다. 하나의 지번이 붙는 토지의 등록단위는 필지이며, 지목은 토지의 주된 용도에 따른 토지 종류이다. 올바르게는 '필지는 하나의 지번이 붙는 토지의 등록단위이다'라고 한다.
④ X — 틀린 표현은 '필지'이다. 토지의 주된 용도에 따라 토지의 종류를 구분하여 지적공부에 등록한 것은 지목이다. 올바르게는 '지목은 토지의 주된 용도에 따라 토지의 종류를 구분하여 지적공부에 등록한 것이다'라고 한다.

오답 포인트

②는 분할과 합병을 뒤바꾸었고, ③과 ④는 필지와 지목의 정의를 서로 바꾸어 놓았다. 용어의 핵심어를 기준으로 구별해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

등록단위는 필지, 필지에 붙는 번호는 지번, 주된 용도에 따른 토지 종류는 지목으로 구별한다. 1필지를 여러 필지로 나누면 분할이고, 여러 필지를 1필지로 합하면 합병이다.

암기 포인트

필지는 단위, 지번은 번호, 지목은 용도이며, 하나를 여럿으로 나누면 분할이다.

NoteBase