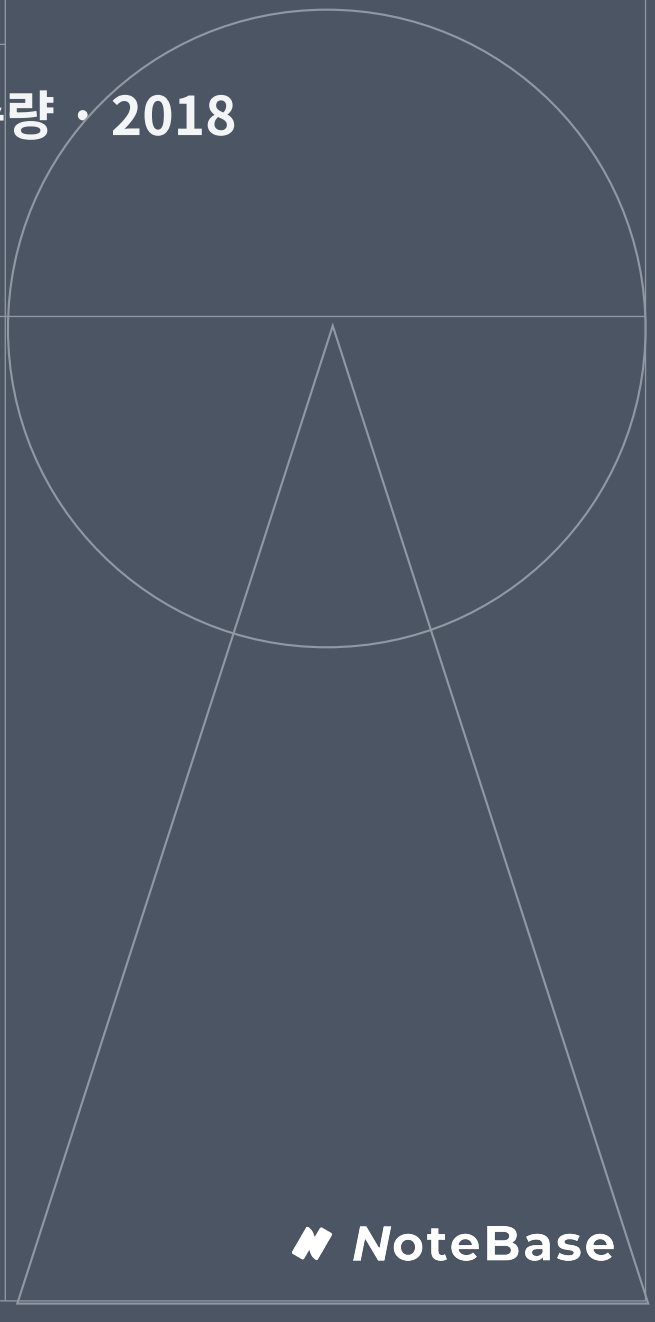
기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 · 지적측량 · 2018



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 · 지적측량 · 2018

공무원/지방직/9급 · 지적측량 · 2018

문 1. 「지적확정측량규정」상 사업계획에서 정한 사업지구를 구획하는 외곽 경계점은?

① 가구점

② 가로중심점

③ 지구계점

④ 필계점

정답 3번

간단한 해설

사업계획에서 정한 사업지구의 **외곽 경계점**을 '지구계점'이라고 한다.

공통 해설

「지적확정측량규정」 제2조제1호는 사업계획에서 정한 사업지구를 구획하는 외곽 경계점을 '지구계점'으로 정의한다. 구획하는 대상이 **사업지구 전체**라는 점이 기준이다. 가구나 개별 필지의 경계 또는 도로 중심이 아니라, 사업지구의 안과 밖을 가르는 외곽 경계를 묻고 있으므로 지구계점에 해당한다.

NoteBase

문 2. 타원체고(ellipsoidal height)에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 정지된 평균해수면에서 물리적 지표면까지의 높이

② 지표면의 한 점에서 중력 방향을 따라 관측한 지오이드까지의 고저차

③ 지오이드와 타원체 사이의 고저차

④ 준거타원체상에서 물리적 지표면까지의 높이

정답 4번

간단한 해설

타원체고는 **준거타원체를 기준면**으로 하여 물리적 지표면의 한 점까지 잰 높이이다. 측정 방향은 준거타원체 표면에 수직인 법선 방향이다.

공통 해설

타원체고는 지구의 모양을 수학적으로 나타낸 준거타원체의 표면에서 물리적 지표면의 한 점까지, **타원체의 법선 방향**으로 잰 거리이다. 법선은 타원체 표면에 수직인 선이므로, 높이를 정할 때는 기준면뿐 아니라 측정 방향도 함께 구분해야 한다.

이 정의에서 필요한 두 대상은 '준거타원체'와 '물리적 지표면의 점'이다. 평균해수면을 기준으로 한 높이나 중력 방향을 따라 지오이드까지 잰 고저차는 기준면이 다르다. 지오이드와 타원체 사이의 고저차도 물리적 지표면의 점까지 잰 높이가 아니므로 타원체고에 해당하지 않는다. 따라서 **준거타원체에서 물리적 지표면까지의 높이**라는 설명이 타원체고의 정의에 맞는다.

NoteBase

문 3. 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 시행령」상 지적도의 축척이 600분의 1인 지역에서 토지의 면적이 123.45 m^2일 경우 면적의 결정은?

① 123.0 m^2

② 123.4 m^2

③ 123.5 m^2

④ 124.0 m^2

정답 2번

간단한 해설

축척이 600분의 1인 지역은 면적을 0.1 m^2 단위로 결정한다. 123.45 m^2에서 끝수가 정확히 0.05 m^2이고, 남길 소수 첫째 자리의 숫자 4가 **짝수이므로 끝수를 버려** 123.4 m^2로 결정한다.

계산 과정

적용 기준: 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 시행령」 제60조 제1항 제2호에 따라 지적도의 축척이 600분의 1인 지역의 토지 면적은 **소수 첫째 자리인 0.1 m^2 단위**로 결정한다. 0.1 m^2 미만의 끝수가 0.05 m^2보다 작으면 버리고, 크면 올린다. 정확히 0.05 m^2이면 남길 자리의 숫자가 0 또는 짝수일 때 버리고, 홀수일 때 올린다.

끝수 확인: 주어진 면적은 123.45 m^2이다. 소수 첫째 자리까지의 값과 나머지를 나누면 123.45 m^2 = 123.4 m^2 + 0.05 m^2이므로, 처리할 끝수는 정확히 0.05 m^2이다. 이때 짝·홀수를 확인할 대상은 버릴 자리의 5가 아니라 **남길 소수 첫째 자리의 4**이다.

면적 결정: 4는 짝수이므로 끝수 0.05 m^2를 버린다. 따라서 결정 면적은 123.4 m^2이며, ②의 값과 일치한다.

NoteBase

문 4. 「GNSS에 의한 지적측량규정」상 지적위성측량 방법을 이용하여 소구점의 표고를 결정하기 위한 계산식은?

① 소구점표고＝소구점타원체고－소구점지오이드고

② 소구점표고＝소구점지오이드고－소구점타원체고

③ 소구점표고＝소구점타원체고＋소구점지오이드고

④ 소구점표고＝소구점지오이드고÷소구점타원체고

정답 1번

간단한 해설

소구점의 표고는 **타원체고에서 지오이드고를 뺀 값**이다. 타원체고와 표고는 높이의 기준면이 다르므로, 두 기준면 사이의 높이 차인 지오이드고를 보정한다.

공통 해설

「GNSS에 의한 지적측량규정」 제18조제3항제1호는 3점 이상의 표고점의 지오이드고를 내삽하여 소구점의 지오이드고를 산출하고, 소구점타원체고에서 소구점지오이드고를 빼서 표고를 구하도록 한다. 내삽은 주변의 알려진 값을 이용하여 그 사이에 있는 점의 값을 구하는 것이다.

타원체고 h는 기준타원체를 기준으로 한 높이이고, 표고 H는 지오이드를 기준으로 한 높이이다. 지오이드고 N은 기준타원체와 지오이드 사이의 높이 차이다. 이 관계는 $h = H + N$이므로 표고는 $H = h - N$으로 구한다. 즉, **소구점표고 = 소구점타원체고 − 소구점지오이드고**이다. 지오이드고는 부호를 포함한 값이므로 그 값을 그대로 빼며, 세 높이는 같은 길이 단위를 사용한다.

NoteBase

문 5. 「지적측량 시행규칙」상 지적소관청이 지적도근점성과를 관리할 때 그 성과표에 기록·관리해야 할 사항에 해당하는 것은?

① 방위각 및 거리

② 도선등급 및 도선명

③ 자오선수차

④ 시준점의 명칭

정답 2번

간단한 해설

지적도근점성과표에는 **도선등급 및 도선명**을 기록·관리해야 한다. 이는 「지적측량 시행규칙」 제4조제2항제6호에 명시된 사항이다.

공통 해설

「지적측량 시행규칙」 제4조는 기준점의 종류에 따라 성과표의 기록사항을 구분한다. 제2항제6호는 지적소관청이 관리하는 지적삼각보조점성과표와 지적도근점성과표에 **도선등급 및 도선명**을 기록·관리하도록 규정한다. 따라서 지적도근점성과표의 기록사항을 묻는 경우에는 이 항목이 해당한다.

방위각 및 거리, 자오선수차, 시준점의 명칭은 같은 조 제1항에 따른 **지적삼각점성과표**의 기록사항이다. 제1항제4호는 자오선수차를, 제5호는 시준점의 명칭·방위각 및 거리를 규정한다. 이들은 지적도근점성과표의 기록사항과 구별해야 한다.

NoteBase

문 6. 「지적측량 시행규칙」상 지적도근점측량에서 수평각 관측 및 허용범위 이내의 오차 배분에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 경계점좌표등록부 시행 지역에서는 배각법에 따르고, 그 밖의 지역에서는 방위각법으로만 관측한다.

② 방위각법에 따를 경우 3회 측정하고, 배각법에 따를 경우 2회 측정한다.

③ 배각법에 따르는 경우 오차 배분은 측선장에 반비례하여 각 측선의 관측각에 배분한다.

④ 방위각법에 따르는 경우 오차 배분은 변의 수에 반비례하여 각 측선의 방위각에 배분한다.

정답 3번

간단한 해설

배각법으로 관측한 각도의 오차가 허용범위 이내이면 **측선장에 반비례**하여 각 측선의 관측각에 배분한다. 같은 도선에서는 측선장이 짧을수록 배분하는 각도 보정량의 크기가 커진다.

선지별 해설

① X: 「지적측량 시행규칙」 제13조제1호에 따라 시가지 지역, 축척변경지역 및 경계점좌표등록부 시행 지역에서는 배각법을 사용하고, 그 밖의 지역에서는 **배각법과 방위각법을 혼용**한다. 따라서 경계점좌표등록부 시행 지역의 관측 방법은 맞지만, 그 밖의 지역에서 방위각법으로만 관측한다는 부분은 잘못이다.

② X: 같은 규칙 제13조제3호의 표에서 정한 측정 횟수는 **방위각법 1회, 배각법 3회**이다. 방위각법은 각을 분 단위로, 배각법은 초 단위로 관측·계산한다. 선지는 두 방법의 측정 횟수를 모두 잘못 제시했다.

③ O: 같은 규칙 제14조제2항제1호에 따라 배각법의 각도 측정결과가 허용범위 이내이면 오차를 **측선장에 반비례하여 각 측선의 관측각**에 배분한다. 이는 측선장이 짧은 측선에는 큰 각도 보정량을, 긴 측선에는 작은 각도 보정량을 배분한다는 뜻이다.

④ X: 같은 규칙 제14조제2항제2호에 따라 방위각법의 각도 측정결과가 허용범위 이내이면 오차를 **변의 수에 비례하여 각 측선의 방위각**에 배분한다. 각 측선의 순서에 따라 보정량을 누적하여 배분하는 방식이므로, '변의 수에 반비례'를 '변의 수에 비례'로 고쳐야 한다.

NoteBase

문 7. 「지적확정측량규정」상 지구계 및 필지면적의 산출 방법으로 옳은 것은?

① 세계좌표를 기준으로 좌표면적 계산법을 이용해 계산한다.

② 지역좌표를 기준으로 좌표면적 계산법을 이용해 계산한다.

③ 세계좌표를 기준으로 전자면적측정기 방법을 이용해 계산한다.

④ 지역좌표를 기준으로 전자면적측정기 방법을 이용해 계산한다.

정답 1번

간단한 해설

지구계 및 필지면적은 **세계좌표**를 기준으로 **좌표면적 계산법**을 적용해 산출한다. 좌표의 기준과 면적 계산 방법이 모두 이 규정에 맞아야 한다.

공통 해설

「지적확정측량규정」 제20조(면적산출 및 결정)는 지구계 및 필지면적을 **세계좌표를 기준으로 좌표면적 계산법**으로 계산하도록 정한다. 여기서 세계좌표는 계산에 사용하는 좌표의 기준이고, 좌표면적 계산법은 경계점의 좌표값을 이용해 경계로 둘러싸인 면적을 구하는 방법이다.

따라서 좌표면적 계산법을 사용하더라도 기준을 지역좌표로 바꾸면 규정에 맞지 않는다. 세계좌표를 사용하더라도 계산 방법을 전자면적측정기 방법으로 바꾸면 규정에 맞지 않으며, 지역좌표와 전자면적측정기 방법을 함께 사용하는 경우도 마찬가지이다.

NoteBase

문 8. 축척 1:1,000 지형도를 기초로 하여 축척 1:5,000의 지형도를 제작하고자 할 때, 축척 1:5,000 지형도 1도엽에는 축척 1:1,000 지형도가 몇 매 포함되는가?

① 5매

② 15매

③ 20매

④ 25매

정답 4번

간단한 해설

같은 도상 크기의 도엽을 기준으로, 축척 1:5,000 도엽은 축척 1:1,000 도엽보다 **가로·세로 각각 5배의 지상 범위**를 담는다. 따라서 포함되는 도엽 수는 5 × 5 = 25매이다.

계산 과정

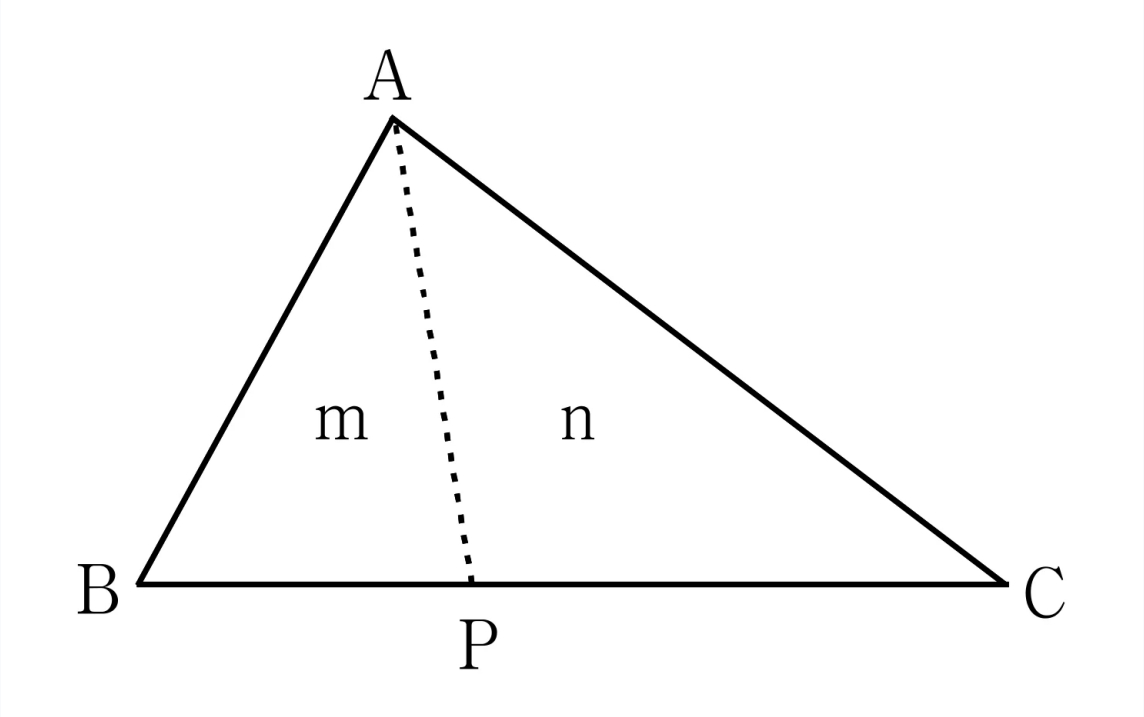
축척과 도엽 크기: 축척 1:M은 지도상의 거리 1이 실제 지상 거리 M에 해당한다는 뜻이다. 같은 도상 크기의 도엽이라면 축척 분모가 클수록 한 도엽에 담기는 지상 범위가 넓어진다.

한 방향의 매수: 두 도엽이 담는 지상 거리의 비는 $\frac{5,000}{1,000} = 5$이다. 따라서 축척 1:5,000 도엽 한 장의 가로 길이에는 축척 1:1,000 도엽이 5매, 세로 길이에도 5매 들어간다. 이때 5는 **한 방향에 들어가는 매수**이다.

전체 매수: 한 도엽을 채우려면 **가로 방향 매수와 세로 방향 매수를 곱해야 한다**. 전체 매수는 5 × 5 = 25매이며, 이는 ④의 25매에 해당한다.

NoteBase

문 9. 다음 그림에서 △ABC의 면적을 직선 AP로 분할하고자 할 때, BP의 거리는? (단, BC의 거리는 500 m이며, m:n = 4:6이다)



① 140 m

② 160 m

③ 180 m

④ 200 m

정답 4번

간단한 해설

△ABP와 △APC는 **높이가 같으므로 면적비가 밑변의 길이비와 같다.** 따라서 BP는 BC 전체의 $\frac{4}{4+6}$에 해당하는 200 m이다.

NoteBase

계산 과정

그림에서 m은 △ABP의 면적, n은 △APC의 면적이다. 두 삼각형의 밑변 BP와 PC는 같은 직선 BC 위에 있고 꼭짓점 A를 공유하므로, A에서 직선 BC까지의 **수직 높이가 같다**. 이 공통 높이를 h라 하면 $m = \frac{1}{2} \cdot BP \cdot h$, $n = \frac{1}{2} \cdot PC \cdot h$이다.

면적의 비를 구할 때 공통인 높이와 1/2이 약분되므로 BP : PC = m : n = 4 : 6이다. 따라서 BC 전체는 비의 합인 4 + 6 = 10에 해당하고, **BP는 전체 10 중 4에 해당하는 길이**이다.

BC = 500 m이므로 $BP = 500 \cdot \frac{4}{4+6} = 200\text{m}$이다. 이는 ④의 200 m와 일치한다.

NoteBase

문 10. 「지적재조사측량규정」상 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

① '기선해석'이란 2대 이상의 고정된 측량기 사이의 3차원 기선벡터(△X, △Y, △Z)를 결정하는 것을 말한다.

② '라이넥스(RINEX)'란 위성기준점을 이용하여 산출한 보정정보와 이동국이 수신한 GNSS 반송파 위상 신호를 실시간 해석한 자료형식을 말한다.

③ '정지측량(Static)'이란 위성수신기를 관측지점에 일정시간동안 고정하여 연속적으로 위성데이터를 취득한 후 기선해석 및 조정계산을 수행하는 측량방법을 말한다.

④ '세션'이란 당해 측량을 위하여 일정한 관측간격을 두고 GNSS 측량기를 동시에 설치하여 지적위성측량을 실시하는 작업단위를 말한다.

정답 2번

간단한 해설

라이넥스(RINEX)는 실시간 위치결정 방식이 아니라 **GNSS 관측데이터를 저장·교환하는 표준 자료형식**이다. 보정정보와 반송파 위상 신호를 실시간으로 해석하는 과정과 자료를 담는 형식을 구분해야 한다.

선지별 해설

① O: 「지적재조사측량규정」 제2조제8호의 기선해석은 **2대 이상의 고정된 측량기 사이의 3차원 기선벡터를 결정**하는 것이다. 기선벡터의 세 성분은 두 측량기 사이의 X·Y·Z축 방향 좌표 차를 나타낸다. 즉, 두 지점의 상대적인 위치 관계를 구하는 과정이다.

② X: 같은 규정 제2조제9호의 라이넥스(RINEX)는 **GNSS 관측데이터의 저장과 교환에 쓰이는 세계 표준 자료형식**이다. 선지는 자료형식을 실시간 측위 과정과 혼동했다. 제2조제3호의 다중기준국실시간이동측량(Network-RTK)은 3점 이상의 위성기준점으로 산출한 보정정보와 이동국의 GNSS 반송파 위상 신호를 실시간 기선해석하여 이동국의 위치를 결정하는 측량이다. 라이넥스는 이러한 위치결정 방법의 명칭이 아니라 관측자료를 담는 형식이라는 점이 다르다.

③ O: 같은 규정 제2조제5호의 정지측량은 위성수신기를 관측지점에 일정 시간 고정하여 위성데이터를 연속 취득하고, **관측 후 기선해석과 조정계산을 수행**하는 방법이다. 수신기를 고정해 자료를 모으는 관측 과정과 그 자료로 위치를 구하는 후속 계산이 함께 포함된다.

④ O: 같은 규정 제2조제7호의 세션은 일정한 관측간격을 두고 GNSS 측량기를 동시에 설치하여 지적위성측량을 실시하는 **작업단위**이다. 하나의 세션은 개별 측량기나 자료파일의 명칭이 아니라, 여러 측량기를 동시에 운용하여 관측하는 작업을 묶는 단위이다.

NoteBase

문 11. 「지적측량 시행규칙」상 세부측량의 기준 및 방법 등에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 경위의측량방법에 따른 세부측량 시 거리측정단위는 1 cm로 한다.

② 평판측량방법에 따른 세부측량을 방사법으로 하는 경우에는 1방향선의 도상길이는 20 cm 이하로 한다.

③ 지적도를 갖춰 두는 지역에서 평판측량방법에 따른 세부측량 시 거리측정단위는 5 cm로 한다.

④ 임야도를 갖춰 두는 지역에서 평판측량방법에 따른 세부측량 시 거리측정단위는 50 cm로 한다.

정답 2번

간단한 해설

평판측량방법으로 세부측량을 방사법으로 할 때 1방향선의 도상길이는 20 cm가 아니라 **10 cm 이하**로 한다. 다만, 광파조준의 또는 광파측거기를 사용할 때에는 30 cm 이하로 할 수 있다.

선지별 해설

거리측정단위는 현장에서 거리를 측정하는 단위이고, 도상길이는 도면 위에 나타낸 길이이다. 이 문제에서는 측량방법별 거리측정단위와 방사법의 도상길이 제한을 구별해야 한다.

① O: 「지적측량 시행규칙」 제18조제9항제1호는 경위의측량방법에 따른 세부측량의 거리측정단위를 **1 cm**로 정한다.

② X: 같은 규칙 제18조제5항에 따라 평판측량방법으로 세부측량을 방사법으로 하는 경우 1방향선의 도상길이는 **10 cm 이하**로 한다. 따라서 '20 cm 이하'를 '10 cm 이하'로 고쳐야 한다. 다만, 광파조준의 또는 광파측거기를 사용할 때에는 30 cm 이하로 할 수 있다.

③ O: 같은 규칙 제18조제1항제1호에 따라 평판측량방법으로 세부측량을 할 때 지적도를 갖춰 두는 지역의 거리측정단위는 **5 cm**이다.

④ O: 같은 규칙 제18조제1항제1호에 따라 평판측량방법으로 세부측량을 할 때 임야도를 갖춰 두는 지역의 거리측정단위는 **50 cm**이다.

NoteBase

문 12. 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 시행령」상 측량기준점을 구분할 때 국가기준점에 해당하지 않는 것은?

① 위성기준점
② 영해기준점
③ 통합기준점
④ 지적삼각점

정답 4번

간단한 해설

지적삼각점은 국가기준점을 바탕으로 정하지만, 법령상 분류는 **지적기준점**이다. 이 문항은 영해기준점이 국가기준점에 포함되어 있던 출제 당시 규정을 기준으로 한다.

공통 해설

「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 시행령」 제8조제1항은 측량기준점을 국가기준점·공공기준점·지적기준점으로 구분한다. 출제 당시 같은 항 제1호에 따라 위성기준점·영해기준점·통합기준점은 모두 국가기준점에 포함되었다.

지적삼각점은 같은 항 제3호가목의 **지적기준점**이다. 지적측량에서 수평위치를 측정하는 기준으로 사용하기 위해 국가기준점을 바탕으로 정한 점이다. 따라서 국가기준점을 기준으로 설치했다는 사실과 그 점 자체가 국가기준점에 속한다는 것은 구별해야 한다.

다만 영해기준점을 국가기준점으로 정했던 제8조제1항제1호자목은 **2021년 2월 9일 개정으로 삭제**되었다. 이 문항의 영해기준점 분류는 개정 전 규정에 따른 것이다.

NoteBase

문 13. 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」상 우리나라 측량기준에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 측량의 원점은 대한민국 경위도원점 및 수준원점으로 한다.

② 수로조사에서 간출지의 높이와 수심은 평균해수면을 기준으로 측량한다.

③ 위치는 세계측지계에 따라 측정한 지리학적 경위도와 평균해수면으로부터의 높이로 표시한다.

④ 해안선은 해수면이 약최고고조면에 이르렀을 때의 육지와 해수면과의 경계로 표시한다.

정답 2번

간단한 해설

간출지의 높이와 수심은 평균해수면이 아니라 **기본수준면**을 기준으로 측량한다. 기본수준면은 일정 기간 조석을 관측·분석하여 정한 가장 낮은 해수면이다.

선지별 해설

① O: 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」 제6조제1항제2호는 측량의 원점을 **대한민국 경위도원점 및 수준원점**으로 정한다. 다만, 섬 등 대통령령으로 정하는 지역에서는 국토교통부장관이 따로 정하여 고시하는 원점을 사용할 수 있다.

② X: 같은 법 제6조제1항제3호에 따라 수로조사에서 간출지의 높이와 수심은 **기본수준면을 기준**으로 측량한다. 기본수준면은 일정 기간 조석을 관측·분석한 결과 가장 낮은 해수면을 뜻한다. 간출지는 썰물 때 수면 위로 드러나고 밀물 때 물에 잠기는 육지이다. 선지의 '평균해수면'을 '기본수준면'으로 고쳐야 한다.

③ O: 같은 법 제6조제1항제1호에 따라 위치는 세계측지계에 따른 지리학적 경위도와 높이로 표시하며, 이때 높이의 기준은 **평균해수면**이다. 다만, 지도 제작 등을 위하여 필요한 경우에는 직각좌표와 높이, 극좌표와 높이, 지구중심 직교좌표 등 다른 좌표로 표시할 수 있다.

④ O: 같은 법 제6조제1항제4호에 따라 해안선은 해수면이 **약최고고조면에 이르렀을 때**의 육지와 해수면 사이 경계로 표시한다. 약최고고조면은 일정 기간 조석을 관측·분석한 결과 가장 높은 해수면을 뜻하므로, 평균해수면이나 기본수준면과 구별된다.

NoteBase

문 14. 항공 레이저(LiDAR) 측량에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 산림지대에서도 레이저 펄스의 투과가 가능하여 수목고도 추출 및 지형도 제작에 용이하다.

② 일반적으로 레이저스캐너와 GPS/INS시스템을 동시에 탑재한다.

③ 레이저 펄스를 이용하여 지면의 조밀한 3차원 좌표를 측정한다.

④ 외부표정을 위해 지상기준점을 이용한 번들조정을 수행한다.

정답 4번

간단한 해설

④의 '지상기준점을 이용한 번들조정'은 항공사진측량의 표정 방법에 관한 설명이다. 항공 LiDAR는 **GPS/INS로 얻은 위치·자세와 레이저 관측값을 결합하는 직접 지리참조**를 기본으로 지상점의 3차원 좌표를 구한다.

선지별 해설

① O: 레이저 펄스의 일부는 **잎과 가지 사이의 틈을 통과하여 지면에 도달**할 수 있다. 수목에서 반사된 점과 지면에서 반사된 점을 구분하면, 수목 상단과 지면의 높이 차로 수목고도를 구하고 지면점으로 지형도를 제작할 수 있다. 여기서 투과는 잎이나 줄기 자체를 뚫는다는 뜻이 아니며, 숲이 조밀할수록 지면에 도달하는 펄스가 줄어들 수 있다.

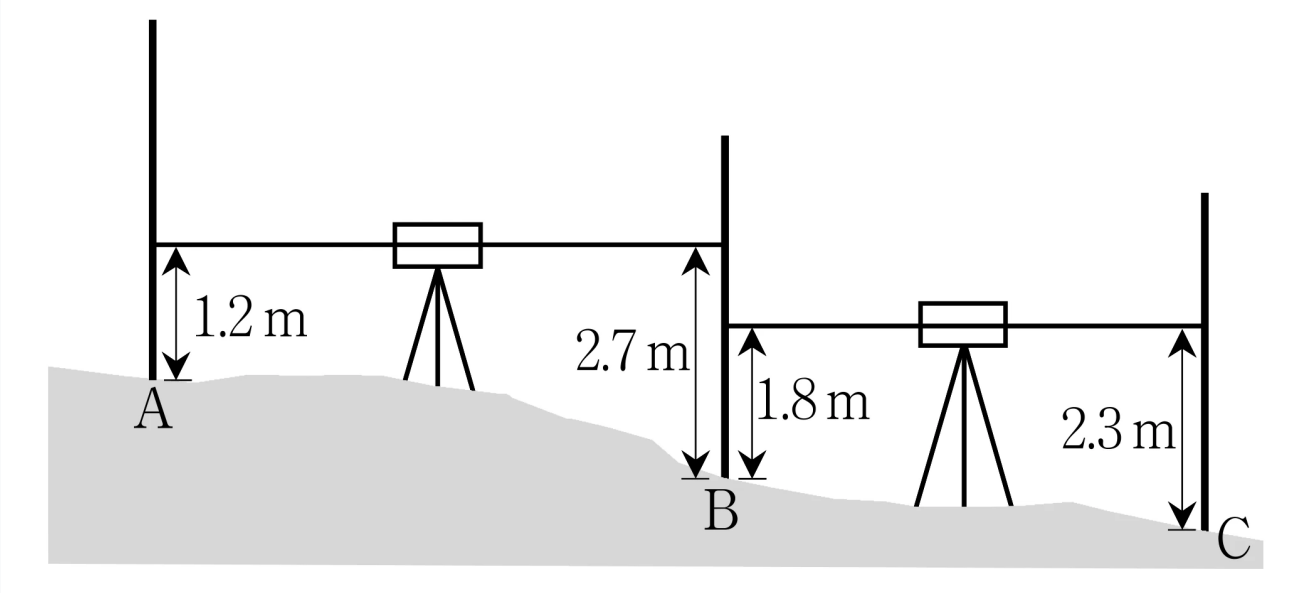
② O: 항공 LiDAR는 일반적으로 레이저스캐너와 GPS/INS를 함께 탑재한다. **GPS는 항공기의 위치, INS는 항공기의 자세**를 제공한다. 이동하거나 기울어지는 항공기에서 측정한 거리와 방향을 지상 좌표로 바꾸려면 이 정보가 필요하다.

③ O: 레이저 펄스를 발사한 뒤 반사되어 돌아오는 데 걸린 왕복시간으로 대상까지의 거리를 구한다. 이 거리와 주사 방향, GPS/INS의 위치·자세 정보를 결합하면 반사점의 3차원 좌표를 얻는다. 빠르게 반복하여 관측하므로 지면과 지표 대상물의 점들이 조밀하게 모인 **3차원 점군**을 구축할 수 있다.

④ X: 지상기준점과 사진상의 대응점을 이용하여 사진의 외부표정요소와 대상점 좌표 등을 함께 조정하는 번들조정은 항공사진측량에서 사용하는 방법이다. 항공 LiDAR의 기본 방식은 **GPS/INS의 위치·자세 정보와 레이저 거리·주사 방향을 이용한 직접 지리참조**이다. 지상기준점을 정확도 검증이나 보정에 활용할 수는 있지만, 이를 지상기준점에 의한 번들조정으로 외부표정하는 방식이라고 설명하면 안 된다.

NoteBase

문 15. 다음 그림에서 A점의 타원체고(h)가 57 m, 지오이드고(N)가 42 m일 때, C점의 표고는? (단, A, B, C점의 지오이드 조건은 동일하다)



① 12 m

② 13 m

③ 14 m

④ 15 m

정답 2번

간단한 해설

A점의 표고는 타원체고에서 지오이드고를 뺀 **15 m**이다. 그림에서 B점은 A점보다 1.5 m 낮고 C점은 B점보다 0.5 m 낮으므로, C점의 표고는 **13 m**이다.

NoteBase

계산 과정

A점의 표고: 타원체고 h는 기준 타원체에서 지상점까지의 높이이고, 지오이드고 N은 기준 타원체에서 지오이드까지의 높이이다. 표고 H는 지오이드를 기준으로 한 높이이므로 $h = H + N$, 즉 $H = h - N$이다. 따라서 A점의 표고는 57 − 42 = 15 m이다.

B점의 표고: 첫 번째 기계의 수평 시준선까지의 높이는 A점에서 1.2 m, B점에서 2.7 m이다. 같은 시준선을 기준으로 **표척 읽음값이 클수록 지점은 더 낮다**. 따라서 B점은 A점보다 2.7 − 1.2 = 1.5 m 낮으며, B점의 표고는 15 + 1.2 − 2.7 = 13.5 m이다.

C점의 표고: 두 번째 기계의 수평 시준선까지의 높이는 B점에서 1.8 m, C점에서 2.3 m이다. 따라서 C점은 B점보다 2.3 − 1.8 = 0.5 m 낮으며, C점의 표고는 13.5 + 1.8 − 2.3 = 13 m이다. 세 점의 지오이드 조건이 동일하므로 별도의 지오이드 차이 보정은 필요하지 않다.

C점의 표고는 13 m로, ②의 값과 일치한다.

NoteBase

문 16. 축척 1:50,000 지형도에서 4% 등경사 노선을 결정하기 위한 주곡선 사이의 도상거리는?

① 1 cm

② 2 cm

③ 4 cm

④ 5 cm

정답 1번

간단한 해설

축척 1:50,000 지형도의 주곡선 간 높이 차는 **20 m**이다. 경사 4%로 이 높이를 오르는 데 필요한 수평거리는 500 m이며, 이를 지도 축척으로 줄이면 **도상거리 1 cm**가 된다.

계산 과정

주곡선 간 높이 차: 축척 1:50,000 지형도의 주곡선은 높이 20 m마다 그린다. 따라서 서로 이웃한 주곡선을 잇는 노선의 높이 차 h는 20 m이다. 이 값은 **수직 높이 차**이며, 구하려는 도상 수평거리와 구별한다.

지상 수평거리: 경사율은 수평거리에 대한 높이 차의 비율이다. 수평거리를 L이라 하면 $\frac{h}{L} = \frac{4}{100} = 0.04$이므로, $L = \frac{20}{0.04} = 500\text{m}$이다. 즉 높이 20 m를 오를 때 **수평으로 500 m** 이동해야 경사가 4%가 된다.

도상거리: 축척 1:50,000에서는 지도상 1 cm가 지상 50,000 cm, 즉 500 m에 해당한다. 지상거리 500 m를 50,000 cm로 바꾸어 축척을 적용하면 $d = \frac{50{,}000}{50{,}000} = 1\text{cm}$이다. 따라서 주곡선 사이에 설정할 도상거리는 1 cm로, ①의 값과 일치한다.

NoteBase

문 17. 기복변위에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 정사투영사진에서는 기복변위가 없다.

② 연직점에서는 기복변위가 발생하지 않는다.

③ 기복변위는 촬영고도에 비례한다.

④ 기복변위는 연직점으로부터 상점까지의 거리에 비례한다.

정답 3번

간단한 해설

③의 '촬영고도에 비례한다'는 '촬영고도에 반비례한다'로 고쳐야 한다. 같은 높이차와 사진상 거리 조건에서 촬영고도가 높을수록 **기복변위는 작아진다**.

선지별 해설

기복변위는 지형의 높낮이 때문에 사진상의 위치가 기준면에 대응하는 위치에서 어긋나는 현상이다.
수직사진에서는 $d = \frac{rh}{H}$로 나타낸다. d는 기복변위, r은 사진의 연직점에서 해당 지점의 상점까지의 거리, h는 기준면에 대한 지점의 높이차, H는 같은 기준면에서 잰 촬영고도이다. h와 H는 같은 단위를 쓴다.

① O: 정사투영사진은 중심투영사진에 나타나는 지형의 높낮이에 따른 위치 어긋남을 보정한 사진이다. 따라서 **지형의 기복에 의한 변위가 제거**되어 있다.

② O: 기복변위는 연직점을 중심으로 방사상으로 발생한다. 연직점에서는 사진상 거리 r이 0이므로 **높이차가 있어도 기복변위는 0**이다.

③ X: 높이차 h와 사진상 거리 r이 같으면 기복변위는 **촬영고도 H에 반비례**한다. 식에서 H가 분모에 있으므로 촬영고도가 커질수록 기복변위는 작아진다. 따라서 '촬영고도에 비례한다'를 '촬영고도에 반비례한다'로 고친다.

④ O: 높이차 h와 촬영고도 H가 같으면 기복변위는 **연직점에서 상점까지의 사진상 거리 r에 비례**한다. 따라서 같은 높이차를 가진 지점이라도 연직점에서 멀리 나타날수록 기복변위가 커진다.

NoteBase

문 18. 배각법에 의한 각측량 시 시준오차가 ±3″, 눈금읽기오차가 ±3″이고, 3회 측정하였을 경우 배각관측오차는? (단, 정위관측만 시행한 것으로 가정한다)

① $\pm\sqrt{5}''$
② $\pm\sqrt{6}''$
③ $\pm\sqrt{7}''$
④ $\pm\sqrt{8}''$

정답 4번

간단한 해설

배각법에서는 각을 반복해 누적하므로 시준은 매회 두 번 이루어지지만, 계산에 쓰는 눈금값은 처음과 마지막의 두 값이다. 두 오차의 **분산을 합산**하고 누적각을 3으로 나누는 효과를 반영하면 관측오차는 $\pm\sqrt{8}''$이다.

계산 과정

조건: 시준오차와 눈금읽기오차의 크기를 각각 $p = 3''$, $r = 3''$, 반복 횟수를 $n = 3$으로 둔다. 각 오차는 서로 독립인 우연오차로 취급한다. 정위관측만 시행하므로 반위관측 결과와 평균하는 과정은 없다.

오차의 누적: 배각법은 같은 각을 연속해서 누적한 뒤 반복 횟수로 나누어 한 각을 구한다. 한 각을 누적할 때 두 방향을 시준하므로 총 시준 횟수는 $2n$이며, 누적각에 들어가는 시준오차의 분산은 $2np^2$이다. 눈금읽기오차는 **처음과 마지막 눈금값의 차**에 들어가므로 그 분산은 $2r^2$이다.

오차의 전파: 독립인 오차는 분산을 더하며, 누적각을 n으로 나누면 분산은 n^2**으로 나눈다**. 따라서 한 각의 관측오차는 $m = \pm\sqrt{\frac{2p^2}{n} + \frac{2r^2}{n^2}}$ 이다.

수치 대입: 시준에 따른 분산은 $\frac{2\times 3^2}{3} = 6$, 눈금읽기에 따른 분산은 $\frac{2\times 3^2}{3^2} = 2$이며, 각각의 단위는 제곱각초이다. 두 분산을 합한 값이 8이므로 $m = \pm\sqrt{6+2} = \pm\sqrt{8}''$이다. 이는 ④의 값과 일치한다.

NoteBase

문 19. 부정오차의 해석과 관련된 설명으로 옳지 않은 것은?

① 같은 크기의 (+)오차는 (-)오차보다 자주 발생한다.

② 매우 큰 오차는 거의 발생하지 않는다.

③ 작은 오차가 발생할 확률은 큰 오차가 발생할 확률보다 크다.

④ 오차들은 확률법칙을 따른다.

정답 1번

간단한 해설

부정오차는 같은 크기라면 **양(+)의 오차와 음(-)의 오차가 발생할 확률이 같다**. 어느 한쪽 부호의 오차가 더 자주 발생하는 것으로 해석하지 않는다.

선지별 해설

부정오차는 우연오차라고도 하며, 관측할 때마다 크기와 부호가 불규칙하게 달라지는 오차이다.

① X: 부정오차의 분포는 0을 중심으로 좌우 대칭이므로, **같은 크기의 (+)오차와 (-)오차가 발생할 확률은 같다**. 따라서 '(+)오차가 더 자주 발생한다'는 표현을 '두 오차가 같은 확률로 발생한다'로 고쳐야 한다.

② O: 부정오차를 나타내는 정규분포에서는 0에서 멀어질수록 확률밀도가 작아진다. 따라서 매우 큰 오차는 **발생할 가능성이 매우 낮다**. 이는 큰 오차가 절대로 발생하지 않는다는 뜻은 아니다.

③ O: 부정오차는 0 부근에 집중되므로 **작은 크기의 오차가 큰 크기의 오차보다 자주 발생한다**. 같은 폭의 오차 구간을 비교하면, 0에 가까운 구간에 오차가 포함될 확률이 더 크다.

④ O: 개별 관측에서 생길 오차의 크기와 부호를 미리 정확하게 알 수는 없지만, 많은 관측에서 나타나는 오차의 분포는 **확률법칙으로 해석할 수 있다**. '불규칙하다'는 말은 통계적인 성질까지 없다는 뜻이 아니다.

NoteBase

문 20. 「지적재조사에 관한 특별법」상 시·도 지적재조사위원회에서 심의 및 의결할 수 있는 사항이 아닌 것은?

① 지적소관청이 수립한 실시계획

② 경계설정에 따른 이의신청에 관한 결정

③ 시·군·구별 지적재조사사업의 우선순위 조정

④ 지적재조사사업지구의 지정 및 변경

정답 2번

간단한 해설

경계설정에 따른 이의신청에 관한 결정은 **경계결정위원회**의 의결사항이다. 시·도 지적재조사위원회가 심의·의결하는 사업계획·지구 지정·우선순위 조정과 구별한다.

선지별 해설

① O: 「지적재조사에 관한 특별법」 제29조제2항제1호는 지적소관청이 수립한 실시계획을 시·도 지적재조사위원회의 심의·의결사항으로 정한다. **계획을 수립하는 지적소관청**과 그 계획을 심의·의결하는 시·도 위원회의 역할을 구별해야 한다.

② X: 같은 법 제31조제1항제2호에 따라 경계설정에 따른 이의신청에 관한 결정은 지적소관청 소속 **경계결정위원회**의 의결사항이다. 개별 토지의 경계에 관한 이의신청을 결정하는 기관을 시·도 지적재조사위원회로 연결한 부분이 잘못되었다.

③ O: 같은 법 제29조제2항제3호는 시·군·구별 지적재조사사업의 우선순위 조정을 시·도 지적재조사위원회의 심의·의결사항으로 정한다. 이는 **시·군·구 사이의 사업 추진 순위**를 조정하는 사항이다.

④ O: 같은 법 제29조제2항제2호는 지적재조사사업지구의 지정 및 변경을 시·도 지적재조사위원회의 심의·의결사항으로 정한다. 사업을 시행할 구역을 정하거나 바꾸는 사항으로, **개별 토지의 경계를 결정하는 사항**과 구별된다.

NoteBase