

측 량 학

2021년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 한 대의 저가형 GPS 수신기를 탑재한 차량이 운행하는 상황에서 위성을 이용한 차량 항법과 관련한 다음 물음에 답하시오. (총 25점)

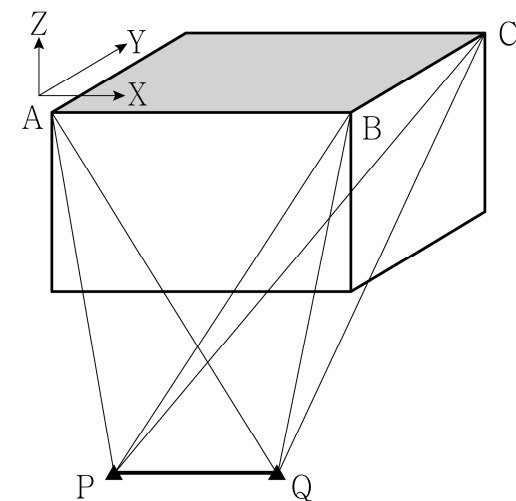
- 1) 위성을 이용한 위치결정은 측위방법에 따라 단독 또는 상대측위, 정지 또는 이동측위, 실시간 또는 후처리 등으로 구분할 수 있다. 운행 중 교차로에서 신호대기로 정지한 차량이 별도의 보정정보 없이 측위한다면 이때 사용하는 측위방법은 무엇이며, 그 이유를 설명하시오. (10점)
- 2) 실시간 이동측위(RTK, Real Time Kinematic)에서 일반 RTK와 네트워크 RTK에 대해서 각각 설명하시오. (10점)
- 3) RTK 측량으로 취득한 높이 데이터를 이용하여 표고를 구하는 과정과 이때 필요한 정보를 기술하시오. (5점)

제 2 문. 임의의 점 A에 대한 측지좌표(geodetic coordinates)와 지심좌표(geocentric coordinates)의 상호 변환에 관한 다음 물음에 답하시오. (총 25점)

- 1) 점 A의 측지 위도(ϕ_A), 경도(λ_A) 및 타원체고(h_A)는 각각 $39^{\circ}10'20.10''N$, $74^{\circ}55'48.55''W$, $300.195m$ 이다. WGS84 타원체의 매개변수를 사용하여 점 A의 지심좌표(X_A, Y_A, Z_A)를 구하시오. (단, WGS84 타원체의 이심률(eccentricity)은 0.08181919084 , 장반경(a)은 $6,378,137.0m$, 단반경(b)은 $6,356,752.3m$ 로 한다) (10점)
- 2) 위 1)에서 구한 지심좌표를 측지좌표로 역계산하고, 그 과정을 구체적으로 제시하시오. (15점)

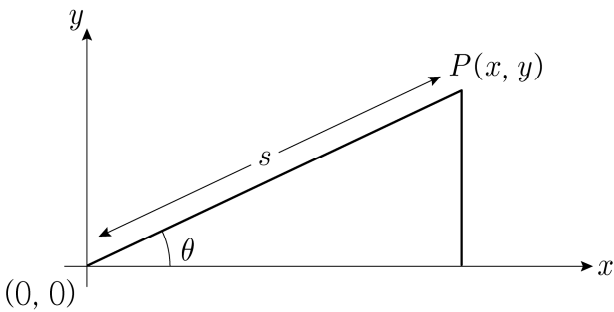
제 3 문. 그림과 같이 건물의 좌표를 결정하기 위하여 A, B 측선과 동일한 평면상에 P, Q점을 설치하고, 수평각과 연직각을 관측하였다. A측점에서 B측점 방향을 X축, 그 직각 방향을 Y축, 연직 방향을 Z축으로 설정하였으며, 이 때 A점의 좌표는 $(0, 0, 0)$ 이다. 측정 결과가 다음과 같을 때 물음에 답하시오. (단, 수평각과 연직각의 관측오차가 없다고 가정한다) (총 25점)

- 기 선: $\overline{PQ} = 30m$
- 수평각: $\angle APB = 25^{\circ}$, $\angle APC = 30^{\circ}$, $\angle APQ = 95^{\circ}$, $\angle PQA = 65^{\circ}$, $\angle PQB = 92^{\circ}$, $\angle PQC = 100^{\circ}$
- 연직각: $\angle \alpha_A = 20^{\circ}$, $\angle \alpha_B = 17^{\circ}$, $\angle \alpha_C = 14^{\circ}$ (측점 P에서 측점 A, B, C를 관측)



- 1) 변장 \overline{AP} , \overline{AQ} , \overline{BP} , \overline{BQ} 의 XY평면상 수평길이를 mm 단위까지 계산하시오. (15점)
- 2) B측점의 좌표를 mm 단위까지 계산하시오. (10점)

제 4 문. 그림과 같이 토탈스테이션으로 거리와 각을 관측하고, 이를 이용하여 최소 제곱법으로 미지 좌표를 추정하려고 한다. 다음 물음에 답하시오. (총 25점)



- 거리 관측값(s)과 각 관측값(θ)을 이용하여 점 P의 평면좌표(x, y)를 수식으로 나타내시오. (5점)
- 비선형 관측모델에 최소제곱조정 방법을 적용하기 위한 선형식을 유도하고, 이때 필요한 값과 조건을 설명하시오. (10점)
- 관측 결과가 아래 표와 같고, 동일 세션에서 거리와 각 관측의 상관계수(ρ)가 0.5라고 할 때 최소제곱조정 계산을 위한 관측값의 분산-공분산 행렬(Σ)을 구하시오. (단, 서로 다른 세션의 관측값은 서로 독립이라고 가정한다) (5점)

세션	거리(s)		각(θ)	
	측정값(m)	표준편차(m)	측정값(도-분-초)	표준편차(")
1	40.000	0.002	30-00-01	2.0
2	40.002	0.002	29-59-59	2.0
3	39.998	0.002	30-00-02	2.0

- 만일, 최소제곱조정 결과 점 P의 평면좌표(x, y) 성분에 대한 표준편차가 각각 $\sigma_x = 0.4\text{ cm}$, $\sigma_y = 0.2\text{ cm}$ 이고, 공분산이 $\sigma_{xy} = 0.32\text{ cm}^2$ 로 주어졌을 때, 점 P의 평면 오차 최댓값을 0.1 mm 단위까지 구하시오. (5점)

인사혁신처 시험출제과장