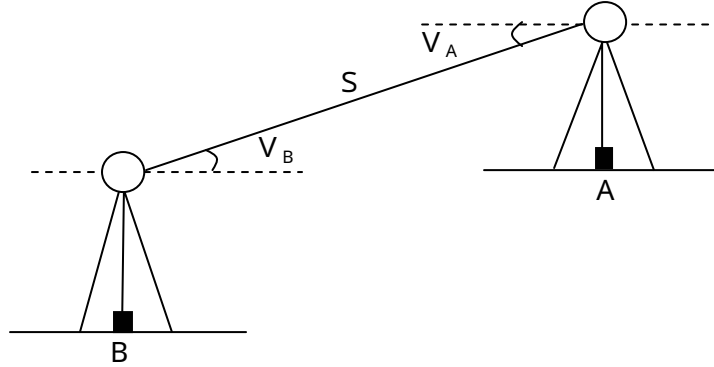


第7問 新点Bの標高を求めるために、次の見取図に示す既知点Aから新点Bの2点間の鉛直角観測を行い、以下に示す観測結果を得た。この場合、新点Bの標高として正しいものは、後記1から5までのうちどれか。



(注)

1. 既知点Aの標高は200.00 mとし、 V_A は既知点Aの高低角、 V_B は新点Bの高低角。 S はA B間の斜距離（斜距離は、気象補正及び定数補正をした値である。）である。また、ジオイドの起伏は考慮しないこととする。
2. 既知点Aの器械高 i_A 及び目標高 f_A は等しく、同様に新点Bの器械高 i_B 及び目標高 f_B は等しいものとする。また、 $\Delta = 2 \times 10^5$ とする。

観測結果

V_A	- 0° 0' 15"
V_B	+ 0° 0' 5"
$i_A = f_A$	1.41 m
$i_B = f_B$	1.50 m
S	400.00 m

- 1 199.89 m
- 2 199.97 m
- 3 200.02 m
- 4 200.07 m
- 5 200.11 m

第7問 <解答：1>

調査士業務では、通常平面測量が主体で標高計算を伴うことはない。

測量の基礎知識として、「高山の標高(実際は三角点の標高)がどのように求められるか」という方法を示すための出題なのであろう。

なお、当方の知る限り過去の本試験において類似の出題はない。

国土交通省が行う測量士補試験においては毎年のように出題されるが、通常ジオイドの起伏及び地球の丸み(球差)と大気屈折(気差)による補正(あわせて「両差」という)を求められるのであるが、調査士の行う測量の規模では通常無視してよい。

本問の観測件では斜距離 400m であり、国土交通省公共測量作業規程のとおり『辺長 500m 以下では標高差 = 楕円体比高』とみなすのであるから、「ジオイドの起伏は考慮しない」という問題文の条件は適切ではあるが測量技術者にとっては常識である。

ところが両差については言及がないため、本来であれば正方向・反方向それぞれで計算を行うべき(それぞれに両差の補正を行う)であるが、簡易な測量の場合は正反の高度角の平均をとり、そこから計算して良いことになっている(本来は高度角でなく正弦あるいは正接関数の平均)。

そこで、計算順序は 1. 高度角の平均を計算 2. 高低差を算出 3. 標高の計算とする。高度角の平均を取ることによって第一次近似として両差の影響が消去される。

1. 高度角の平均	V_A	V_B	V_M
	- 0° 0' 15	+ 0° 0' 5	- 0° 0' 10

斜距離から高低差を求める場合は通常 sin 関数を用いるが、問題文で (ラジアン) が明示されているのでそれに従うと下記ようになる。

2. 高低差の算出	V_M	S	$S \cdot V_M /$
	- 0° 0' 10	400.00 m	0.02 m

ここで器械～反射鏡間の高低差が算出された。

この後は既知点の器械高と未知点の目標高を吟味すると求点の標高が求められる。この場合、水準測量のように器械高は後視、目標高は前視と考えればわかりやすい。

尚、国土交通省作公共測量業規程付録の計算式では、水平距離(厳密には球面距離)からの比高算出には tan 関数(精算)、斜距離からのそれには sin 関数(概算)と使い分けることになっている。

3. 標高の計算	H_A	h	i_A	f_B	H_B
	200.00 m	0.02 m	+ 1.41 m	- 1.50 m	199.89 m