＜H6-2-A：問題＞

図２－１のように点Ａ、Ｂ間の水平距離Ｓを求めようとしたところ、点Ａにおいて点Ｂが見通せなかったので、点Ｃに偏心して観測を行い、表２－１の結果を得た。点Ａ、Ｂ間の水平距離Ｓはいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、cosφ＝－0.3979、sinφ＝－0.9174とする。

１．　998.02m

２．1,000.00m

３．1,001.01m

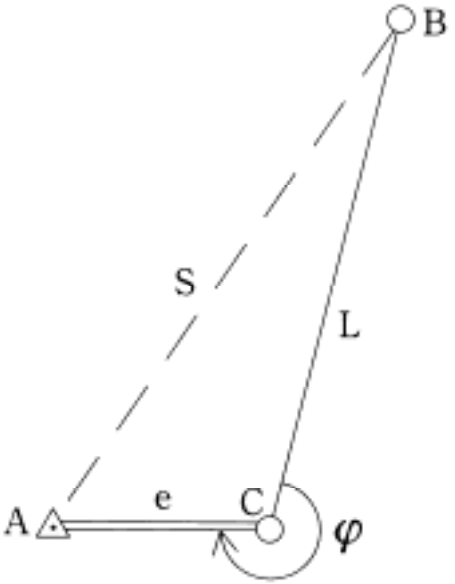
４．1,002.00m

５．1,004.59m

表２－１

L	1,000.00m
e	5.00m
φ	246° 33′ 11″

図２－１



© Sey Q‘xara　& © Matsubara P.O

＜H6-2-A：解答＞

実務では二辺狭角による偏心計算で、水平距離、角補正量のどちらかだけを求めることはない。そこで通常は下記の計算式を使う。※この公式では角補正量から距離を求める。

角補正量：tan ｘ＝ｅsinα／（Ｌ－ｅcosα）　Ｌ：測定距離

水平距離：S＝（Ｌ－ｅcosα）／cos ｘ　　ｅ：偏心距離　φ：偏心角

※ただし、α＝360°－φ、cosα＝cosφ、sinα＝－sinφ　である。

通常ｘは微小なので（Ｌがｅよりも圧倒的に長いため cos ｘ≒１と仮定してよい）、

（Ｌ－ｅcosα）を求めるだけで必要な精度の解答を導くことができる。

1,000.00ｍ－5.00ｍ×（－0.3979）＝1,000.00ｍ＋1.9895ｍ≒1,002.00ｍ

となり、この程度の問題ではこれ以上に精密な計算は不要である。

問題文では対応する tanαの値が明示されていないため、余弦定理を用いて辺長を見いだすことを要請しているように思われる。が、正弦定理と違ってこれを記憶するのは大変なので、上記の式を暗記しておけばｘを求めるまでもなく概算程度で解ける。

解答　4

© Sey Q‘xara　＆ © Matsubara P.O

＜H6-2-B：問題＞

距離測定の標準偏差を１ｃｍ、水平角観測の標準偏差を2″とする。このとき、距離測定の重量を１とすると、水平角観測の重量はいくらか。次の中から選べ。ただし、測定距離は1,000ｍ、ρ＝2″×10^5とする。

１．　4
２．　2
３．　1
４．　0.5
５．　0.25

© Sey Q‘xara　&　© Matsubara P.O

＜H6-2-B：解答＞

$m_s = m_\alpha \cdot S / \rho$　から　∴　$m_\alpha = m_s \cdot \rho / S$

m_s　：　距離の重量

m_α　：　方向角の重量

問題文で重量１の距離の標準偏差　m_s＝1ｃｍと提示されているので、

重量１の水平角標準偏差　$x'' = 0.01m \times (2'' \times 10^5) / 1{,}000.00m = 2''$

上式から水平角観測の標準偏差 2″ の重量も１であることがわかる。

※標準距離 1,000m の１級基準点測量におけるモデル値として水平角観測 1.8″、距離の長短に比例しない部分 1.0cm、比例する部分 5ppm が作業規程に定められている。

この場合の 1.8″ は標準距離 1.5ｋｍのⅣ等三角測量（ρ＝206,264.806,2″）に合わせたものであり、200,000.000″ として扱う測量士・測量士補試験に於いては１級基準点での方向角の重量１＝約 2″ と覚えておけばこのような問題に対応できると思われる。

解答　３

© Sey Q‘xara　&　© Matsubara P.O

＜H6-2-C：問題＞

点Ａから点Ｂの標高を求めるため、図２－２のとおり点Ａ及び点Ｂにおいて高低角観測を行い、点Ａ，Ｂ間の斜距離を測定して、表２－２の結果を得た。点Ｂの標高はいくらか。次の中から選べ。

ただし、点Ａの標高は100.00mとし、α_A、i_Aは点Ａにおける高低角、器械高（＝目標高）、α_B、i_Bは点Ｂにおける高低角、器械高（＝目標高）、Ｄは点Ａ、点Ｂ間の斜距離とする。また、ρ＝2″×10^5とする。

１．100.11m
２．100.07m
３．100.02m
４．　99.97m
５．　99.89m

図２－２

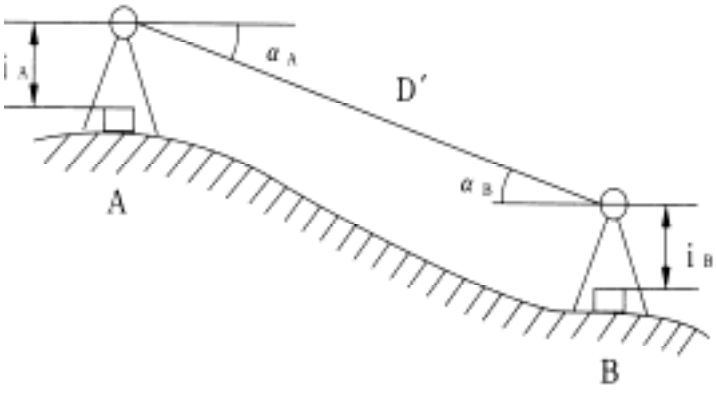


表２－２

α_A	－0°00′15″
α_B	＋0°00′05″
i_A	1.41m
i_B	1.50m
D	400.00m

© Sey Q‘xara　&　© Matsubara P.O

＜H6-2-C：解答＞

いわゆる三角水準測量と呼ばれるものであるが、厳密には標高の概算である。
精算を行う場合は tanαを用いるが、水平距離でなく斜距離が与えられた場合は、
sinαによって算出することになるので、「概算値」を求める出題である。

・正反の高低角の平均を用いて器械～目標間の高低差（比高）を求める。

$\alpha_m = (\alpha_A - \alpha_B) / 2$

$= \{-0°\ 00'\ 15'' - (+0°\ 00'\ 05'')\} / 2 \quad = -0°\ 00'\ 10''$

※絶対値にとらわれず、上式の通りにすると符号の間違いを避けることができる。

実務では $\sin\alpha_m$ を使うが、$1/\sin 1'' = \rho''$ なのでこれを使うと
関数表の使用を避けることができるため試験ではこの形の出題が多い。

$\Delta h = D \cdot \sin\alpha_m \fallingdotseq D \cdot \alpha_m / \rho = 400.00\mathrm{m} \times (-10'') / (2'' \times 10^5)$

$= -0.02\mathrm{m}$　　※両差は高低角の平均を取ると第一近似として消去される。

次に器械高・目標高を加味すると、

$(H_B - H_A) = \Delta h + i_A - i_B$ となるので、

$\therefore\ H_B = H_A + \Delta h + i_A - i_B$

$H_B = 100.00\mathrm{m} - 0.02\mathrm{m} + 1.41\mathrm{m} - 1.50\mathrm{m} = 99.89\mathrm{m}$

解答　５

© Sey Q‘xara　& © Matsubara P.O

＜H6-2-D：問題＞

次の文は、ＧＰＳ（汎地球測位システム）を用いた測量について述べたものである。**間違っている**ものはどれか。

１．人工衛星の電波を受信して位置決定をするシステムである。
２．受信点の高さの決定に用いることができる。
３．2 点以上で同時観測を行う場合、受信点間の視通がないと位置決定できない。
４．観測には上空の視界を確保する必要がある。
５．受信点の位置の計算には、人工衛星の軌道情報が必要である。

© Sey Q‘xara　& © Matsubara P.O

＜H6-2-D：解答＞

問題各文について見ると、次のようになる。

１．衛星測地測量の概要の記述である。よって問題文は正しい。

２．ＧＰＳ測量は三次元座標を決定でき、変換プログラムによって標高も計算もできる。よって問題文は正しい。※ＧＰＳ測量では近似的に標高＝楕円体高－ジオイド高としている。

３．ＧＰＳ測量では人工衛星からの信号を受信するだけなので、受信機間の視通は不要である。よって問題文は**間違い**。

４．ＧＰＳ測量は衛星からの電波を受信するのであるから、電波障害や遮蔽の起きないように上空視界の確保を必要とする。よって問題文は正しい。

５．ＧＰＳ測量ではデータを受信した瞬間の衛星の位置がわかっていなければならない。このため衛星からの軌道情報は必須である（受信したデータに含まれている）。よって問題文は正しい。

解答　３

© Sey Q‘xara　＆ © Matsubara P.O