<H12-3-A:問題>

レベルの視準線を点検するために図 3-1 のような観測を行い、表 3-1 の結果を得た。レベルの視準線を水平に調整するために、レベルの位置 B における標尺 II の読定値をいくらにすればよいか。最も近いものを次の中から選べ。
なお、関数の数値が必要な場合は、関数表を使用すること。

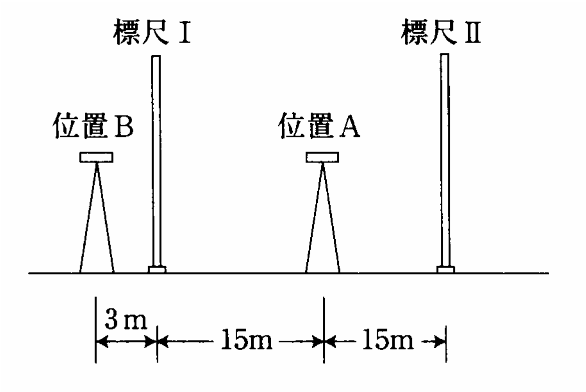

図３－１

表３－１

レベルの位置	読　定　値	
	標尺 I	標尺 II
A	1.100m	1.150m
B	1.121m	1.181m

１．1.160m
２．1.162m
３．1.170m
４．1.178m
５．1.180m

<H12-3-A:解答>

観測結果から見ると、次のようになり調整が必要である。
（1.150m－1.100m）－（1.181m－1.121m）＝－0.010m

単純に A での高低差 0.050m を満足させる B における標尺 II の読定値は 1.171m となるので、これに近い解答と目星をつけておく。

ここで、B において標尺 I までの距離 3m で誤差は無視できるが、標尺 II まではその 11 倍の 33m であることに注意する。

－0.010m×33／30＝－0.011m が B における標尺 II への補正量となる。
1.181m－0.011m＝1.170m　が十字線を調整して読定すべき値である。

解答 3

<H12-3-B:問題>

次の文は、水準測量の観測中に生じる誤差について述べたものである。間違っているものはどれか。次の中から選べ。

１．標尺の零目盛が正しくないために生じる誤差は、水準点から次の水準点までのレベルの整置回数を偶数回にすることによって、消去することができる。
２．レベルの視準線が水平でないために生じる誤差は、レベルと前視標尺及び後視標尺との距離を等しくすることによって、消去することができる。
３．地球の曲率の影響によって生じる誤差(球差)は、レベルと前視標尺及び後視標尺との距離を等しくすることによって、消去することができる。
４．傾斜地における大気の屈折による誤差(気差)は、標尺下部目盛の視準を避けて観測すれば、小さくすることができる。
５．レベルの鉛直軸が一定方向に傾いていることにより生じる誤差は、レベルと前視標尺及び後視標尺との距離を等しくすることによって、消去することができる。

<H12-3-B:解答>

１．問題文の通り。

２．問題文の通り。

３．問題文の通り。

４．地表面に近いほど陽炎等の影響により、大気の屈折が大きい。問題文は正しい。

５．問題文にある鉛直軸誤差は、望遠鏡と三脚の向きを特定の標尺に対向させると小さくできる。
問題文は間違い。

解答 5

<H12-3-C:問題>

図 3-2 に示すように、水準点Ｑを新設するため、水準点 A,B,C を既知点として水準測量を行い、表 3-2 の結果を得た。水準点Ｑの標高の最確値はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。
ただし、既知点 A,B,C の標高は、それぞれ HA=66.230m、HB=83.145m、HC=47.467m とする。
なお、関数の数値が必要な場合は、関数表を使用すること。

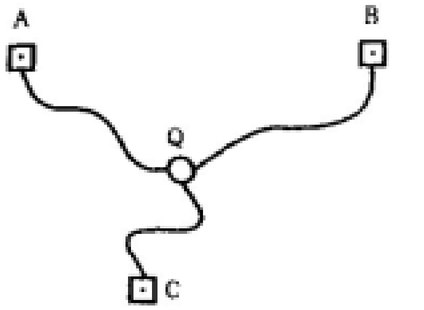

図３－２

表３-２

路　線	距　離	観測高低差
A → Q	4km	－ 3.505m
B → Q	6km	－ 20.419m
C → Q	2km	＋ 15.265m

１．62.729m
２．62.730m
３．62.731m
４．62.732m
５．62.733m

<H12-3-C:解答>

① 各路線の重量を求める

重量は距離に反比例するため、$\frac{1}{4}:\frac{1}{6}:\frac{1}{2}=$ 3：2：6

② 各路線の最確値を求める

A→Q　66.230m－3.505m＝62.725m

B→Q　83.145m－20.419m＝62.726m

C→Q　47.467m＋15.265m＝62.732m

③ 重量平均計算を行う

$$62.720\text{m}+0.001\text{m}\times\frac{5\times3+6\times2+12\times6}{3+2+6}=62.720\text{m}+0.009\text{m}=\mathbf{62.729m}$$

※小数 2 位まで数字をそろえたため、C→Q の計算は 12×6 となっている。

$\boxed{\text{解答 1}}$

<H12-3-D:問題>

図 3-3 に示す路線の水準測量を行い、表 3-3 の結果を得た。この水準測量の環閉合差の許容範囲(制限)を 5㎜√S (S は観測距離で㎞単位)とするとき、再測すべき路線として最も適当なものはどれか。次の中から選べ。
ただし、観測高低差は図 3-3 の矢印の方向に観測した値である。
なお、関数の数値が必要な場合は、関数表を使用すること。

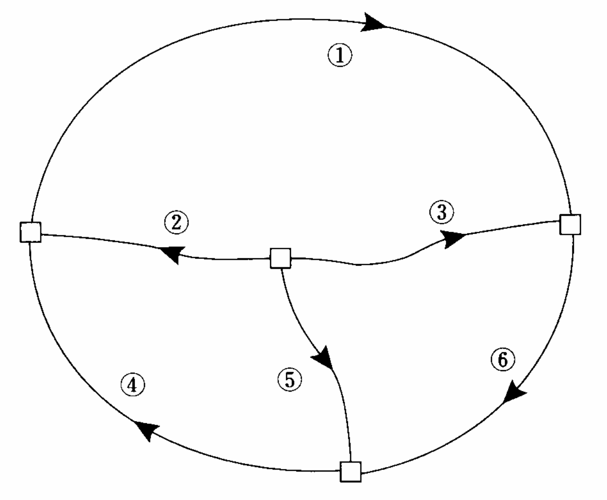

図 3－3

表３－３

路　線	観測距離	観測高低差
①	99.0km	＋　1.510m
②	30.0km	－　1.774m
③	40.0km	－　0.302m
④	45.0km	－　6.340m
⑤	25.0km	＋　4.651m
⑥	35.0km	＋　4.820m

１．①
２．②
３．③
４．④
５．⑤

<H12-3-D:解答>

問題文より、①→③→②の水準環をⅠ、③→⑥→⑤の水準環をⅡ、②→⑤→④の水準環をⅢとしてそれぞれの環における閉合差を求めると次のようになる。

- Ⅰ　＋1.510m＋0.302m－1.774m＝＋0.038m
- Ⅱ　－0.302m＋4.820m－4.651m＝－0.133m
- Ⅲ　＋1.774m＋4.651m－6.340m＝＋0.085m

※　符号は、水準環の方向を右回りとして考えている。

次に各路線における、閉合差の許容値を求めると次のようになる。

- Ⅰ　$5\text{mm}\sqrt{99.0+40.0+30.0}=5\text{mm}\sqrt{169.0}=5\text{mm}\times 13=65\text{mm}$
- Ⅱ　$5\text{mm}\sqrt{40.0+35.0+25.0}=5\text{mm}\sqrt{100.0}=5\text{mm}\times 10=50\text{mm}$
- Ⅲ　$5\text{mm}\sqrt{30.0+25.0+45.0}=5\text{mm}\sqrt{100.0}=5\text{mm}\times 10=50\text{mm}$

各水準環を許容値と比べると次のようになる。

Ⅰ：　38mm ＜ 65mm
Ⅱ：　133mm ＞ 50mm
Ⅲ：　85mm ＞ 50mm

ここで、ⅡとⅢの水準環が許容値を超えている事が分かるが、どの路線が超えているのかは不明である。問題文の選択肢が１つの路線のみを示しているため、強引に共通路線である⑤と判断しても良いが、次のような水準環を考えると正確に判断できる。

水準環 Ⅳ　① → ⑥ → ④
閉合差　＋1.510m＋4.820m－6.340m＝－0.010m

許容値　$5\text{mm}\sqrt{99.0+35.0+45.0}=5\text{mm}\sqrt{179.0}=5\text{mm}\times 13.4=67\text{mm}$

よって、路線①、④、⑥及び②、③は許容値内であると考えられるため、残りの⑤が再測すべき路線となる。

$\boxed{\text{解答 5}}$