

< H8-3-A : 問題 >

次の文は 1 級水準測量の観測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 . 往観測の出発点に立てる標尺と、復観測の出発点に立てる標尺は同一のものとする。
- 2 . 標尺補正のための温度測定は、水準点及び固定点で実施する。
- 3 . レベル及び標尺は、作業期間中においても点検調整を行う。
- 4 . 標尺の下方 20 c m 以下は読定しない。
- 5 . レベルと後視標尺及び前視標尺との距離は等しくする。

< H8-3-A : 解答 >

問題各文について見ると、次のようになる。

- 1 . 往観測後、復観測を行うときは前後の標尺を入れ替える。よって問題文は**間違い**。
- 2 . 線膨張係数の少ないインバールテープを用いた 1 級標尺といえども、温度変化による伸縮は避けられない。そこで出発点・終了点のみならず固定点でも標尺補正のため温度測定を行う。よって問題文は正しい。
- 3 . 観測期間中、レベルは常に良好な状態でなくてはならない。このため、作業着手前はもちろん作業期間中でも適宜点検を行い、必要に応じて調整する必要がある。よって問題文は正しい。
- 4 . 気温の高い時は地面からの熱によって空気密度が下がり予期しない屈折をすることがある。このような不確定要素となる気差の影響が大きいため地面付近の読定はしてはならない。作業規程では「20 c m 以下」となっているが、なるべく 40 ~ 50 c m 程度の余裕を見て読定すべきである。よって問題文は正しい。
- 5 . レベルと前後標尺間の距離を等しくすると、視準軸誤差や球差の影響を除くことができる。よって問題文は正しい。

解答 1

< H8-3-B : 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。このあと、レベルの視準線を調整するためには、レベルの位置 において標尺 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、巻末の関数表を使用すること。

1 . 1.512m 2 . 1.520m 3 . 1.522m 4 . 1.542m 5 . 1.564m

表 3 - 1

レベルの位置	標尺 I の読定値	標尺 II の読定値
	1.025m	1.163m
	1.384m	1.542m

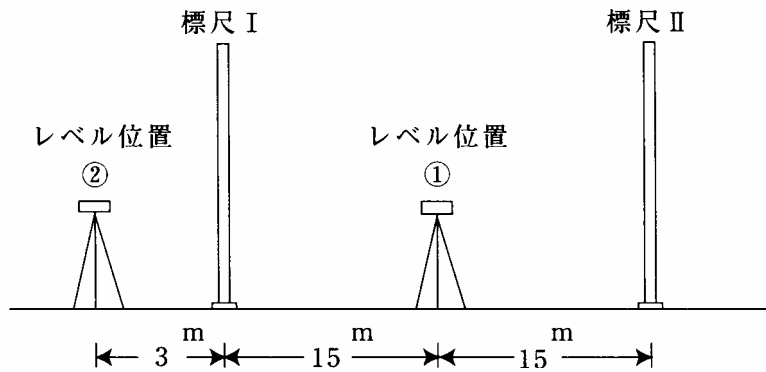


図 3 - 1

< H8-3-B : 解答 >

くい打ち調整法は少なくとも 30 年以上前から出題されているが、気泡管軸と視準軸の平行の確認と必要に応じて十字線の調整を行うものである。

試験では常に調整が必要な出題がされる。

$$(1.025\text{m} - 1.163\text{m}) - (1.384\text{m} - 1.542\text{m}) = -0.020\text{m} \quad \text{となり、調整が必要である。}$$

単純に での高低差 -0.138m を満足させる B における標尺 の読定値は 1.522m となるので、これに近い解答と目星をつけておく。

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

$$-0.020\text{m} \times 33 / 30 = -0.022\text{m} \text{ が B における標尺 への補正量となる。}$$

$$1.542\text{m} - 0.022\text{m} = 1.520\text{m} \quad \text{が十字線を調整して読定すべき値である。}$$

解答 2

< H8-3-C : 問題 >

図 3 - 2 に示すように水準点を新設するため、水準点 A、B、C、D 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 1 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、D の標高はそれぞれ $H_A = 55.250\text{m}$ 、 $H_B = 58.734\text{m}$ 、 $H_C = 51.462\text{m}$ 、 $H_D = 45.963\text{m}$ とする。なお、関数の数値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

表 3 - 2

区間	距離	観測高低差
1 → A	5 k m	+ 2.885m
1 → B	4 k m	+ 6.380m
C → 1	2 k m	+ 0.913m
D → 1	2 k m	+ 6.407m

1 . 52.360m 2 . 52.364m 3 . 52.366m 4 . 52.368m 5 . 52.373m

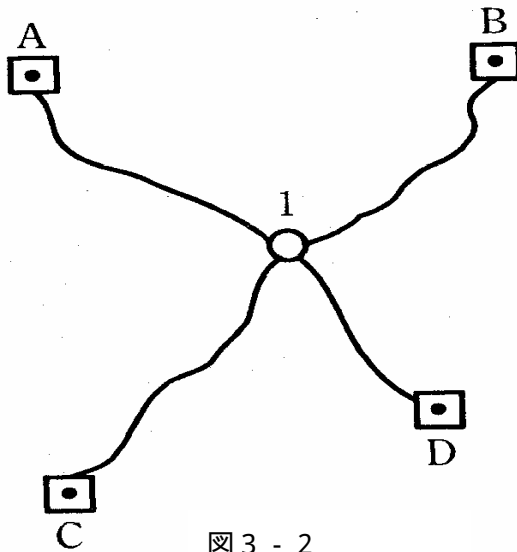


図 3 - 2

< H8-3-C : 解答 >

重量平均 (精算) の理解を問う問題である。

水準測量の重量は距離の逆数であるが、通分して整数化しておくとう間違いが少ない。

 $1/5 : 1/4 : 1/2 : 1/2 = 4 : 5 : 10 : 10$ すると問題文の表は下ようになる。

区間	距離	観測高低差	概算標高	重量
1 → A	5 k m	+ 2.885m	52.365m	4
1 → B	4 k m	+ 6.380m	52.354m	5
C → 1	2 k m	+ 0.913m	52.375m	10
D → 1	2 k m	+ 6.407m	52.370m	10

52.3mは共通なので、末尾 2 桁 (mm単位) についての吟味で足りる。

$$\begin{aligned}
 & 52.3\text{m} + \frac{65\text{mm} \times 4 + 54\text{mm} \times 5 + 75\text{mm} \times 10 + 70\text{mm} \times 10}{4 + 5 + 10 + 10} \\
 & = 52.3\text{m} + 0.06827\cdots \text{m} \quad \mathbf{52.368\text{m}}
 \end{aligned}$$

解答 4

< H8-3-D : 問題 >

次の文は、水準測量の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 . 標尺の零点誤差（零目盛誤差）は、レベルの整置回数を偶数回にすれば消去できる。
- 2 . 鉛直軸誤差は、レベルの望遠鏡と三脚の向きを常に特定の標尺に対向させて整置し観測すれば小さくできる。
- 3 . 自動レベルの視準線誤差は、コンペンセータが完全に機能しても生じる場合がある。
- 4 . 球差による誤差は平坦な地形でも生じる。
- 5 . 標尺の傾きによる誤差は傾きが同じならば比高の大きさに関係なく一定である。

< H8-3-D : 解答 >

水準測量の誤差の理解を問う問題である。問題各文についてみる。

- 1 . 水準測量は後視標尺と前視標尺の読定値の差を積み上げていくものであるから、それぞれの標尺の零点の誤差を打ち消すには、出発点に立てた標尺を終着点に立てればよい。これは器械を偶数回整置するということになる。よって問題文は正しい。
- 2 . レベルの鉛直軸が特定の方向に傾いていることによる誤差は、三脚の向きによって特定の標尺への対向を行えば少なくなる。よって問題文は正しい。
- 3 . コンペンセータが機能していても、気泡管が狂っていたりして整準が正しく行われなければ視準軸誤差を生じることがある。よって問題文は正しい。
- 4 . いくら平坦な地形であっても、地球の丸みから逃れることはできない。この影響を少なくするには、視準距離を長く取りすぎないことである。よって問題文は正しい。
- 5 . 標尺の傾きによる誤差は標尺の傾きと読定値に比例する。つまり一定とはならない。よって問題文は**間違い**。

解答 5