

平成 19 年(2007 年) 測量士補試験問題解答 (択一式)



解答まとめ

	問 A	問 B	問 C	問 D
No.1	1	1	4	1
No.2	5	2	5	3
No.3	3	2	4	5
No.4	2	3	4	1
No.5	4	5	2	2
No.6	3	4	3	2
No.7	3	2	3	1

選択番号確率

番号	個 数	確 率 (%)
1	5	18
2	7	25
3	6	21
4	5	18
5	5	18
Σ	28	100

平成 19 年(2007 年) 測量士補試験問題解答

(試験時間：2 時間 30 分)

[No. 1] 三角測量解答

問A.

次の文は、セオドライト(トランシット)を用いた水平角観測における誤差について述べたものである。明らかに間違っているものはどれか。次の中から選べ。

解答

1. 水平軸誤差は、正反観測の平均で消去できる。

答え 1

問B.

基準点測量において、セオドライト(トランシット)を用いて、A方向とB方向の間の水平角を、表1-1の通り2対回(①、②)観測した。ところが、観測誤差(倍角差、観測差)が許容範囲を超過したため、表1-2の通り再測を2対回(③、④)実施した。これらの観測結果から、A方向とB方向の間の水平角の最確値として最も近いものはどれか。次の中から選べ。

ただし、許容範囲は倍角差 15"、観測差 8" とする。

1. $59^{\circ} 59' 59''$
2. $60^{\circ} 0' 0''$
3. $60^{\circ} 0' 1''$
4. $60^{\circ} 0' 2''$
5. $60^{\circ} 0' 3''$

表 1-1

対回 番号	目盛	望遠鏡	番号	視準点	観測角
①	0°	r	1	A	0° 0' 5"
			2	B	60° 0' 14"
		ℓ	2		239° 59' 49"
			1		179° 59' 55"
②	90°	ℓ	1		270° 1' 13"
			2		330° 1' 18"
		r	2		150° 0' 58"
			1		90° 0' 51"

表 1-2

対回 番号	目盛	望遠鏡	番号	視準点	観測角
③	0°	r	1	A	0° 0' 55"
			2	B	60° 0' 57"
		ℓ	2		240° 0' 39"
			1		180° 0' 45"
④	90°	ℓ	1		270° 0' 30"
			2		330° 0' 28"
		r	2		150° 0' 43"
			1		90° 0' 42"

(解答) 問B 水平角観測

表 1-1

対回 番号	目盛	望遠 鏡	番号	視準点	観測角	結果	備考
①	0°	r	1	A	<u>0° 0' 5"</u>	0° 0' 0"	
			2	B	60° 0' 14"	60 0 9	123" +15"
		ℓ	2		239° 59' 49"	59 59 54	
			1		<u>179° 59' 55"</u>	0 0 0	
②	90°	ℓ	1		<u>270° 1' 13"</u>	0 0 0	
			2		330° 1' 18"	60 0 5	132" +2"
		r	2		150° 0' 58"	60 0 7	
			1		<u>90° 0' 51"</u>	0 0 0	

表 1-2

対回 番号	目盛	望遠 鏡	番号	視準点	観測角	結果	備考
③	0°	r	1	A	<u>0° 0' 55"</u>	0° 0' 0"	
			2	B	60° 0' 57"	60 0 2	116" +8"
		ℓ	2		240° 0' 39"	59 59 54	

			1		<u>180° 0' 45"</u>	0 0 0	
④	90°	l	1		<u>270° 0' 30"</u>	0 0 0	
			2		330° 0' 28"	59 59 58	119" +3"
		r	2		150° 0' 43"	60 0 1	
			1		<u>90° 0' 42"</u>	0 0 0	

- (1) 表1-1から倍角差 $9'' < 15''$ 、観測差 $13'' > 8''$ なので、観測差大のため再測。
 (2) 表1-2から倍角差 $3'' < 15''$ 、観測差 $5'' < 8''$ なので、合格。
 (3) 水平角の最確値は、**倍角の計算**から $(116+119)/4=59''$ 、したがって $59^\circ 59' 59''$ となる。

答え 1

問C.

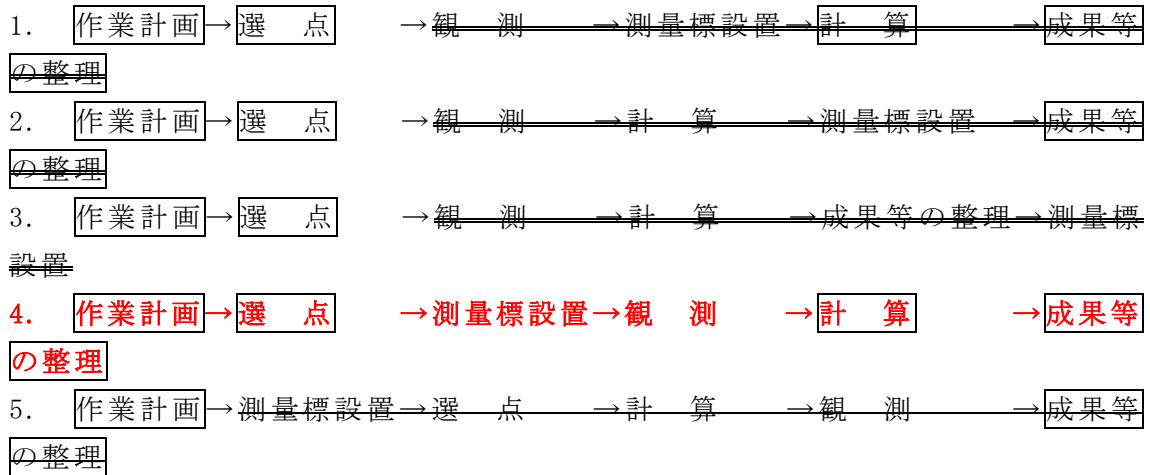
基準点測量の標準的な作業工程として、最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

1. 作業計画 → 選点 → 観測 → 測量標設置 → 計算 → 成果等の整理
2. 作業計画 → 選点 → 観測 → 計算 → 測量標設置 → 成果等の整理
3. 作業計画 → 選点 → 観測 → 計算 → 成果等の整理 → 測量標設置
4. 作業計画 → 選点 → 測量標設置 → 観測 → 計算 → 成果等の整理
5. 作業計画 → 測量標設置 → 選点 → 計算 → 観測 → 成果等の整理

(解答) 問C 基準点測量の作業工程

1. 基準点測量の標準的な作業工程では、「測量標の設置」は「観測」より前に来るので間違い。古い問題だが、トラバース測量でもこれは間違い。
2. これも「観測」の後に「測量標を設置」しているので、間違い。
3. 測量標の設置が最後になっているので間違い。

4. これが一番標準的な作業順序である。正しい。
 5. 「計算」と「観測」が逆なので、間違い。



答え 4

問D.

次の文は、公共測量によって実施する、GPS測量機を用いた基準点測量について述べたものである。明らかに間違っているものはどれか。次の中から選べ。

1. 複数のGPS測量機を用いて同時に観測を行う場合は、必ず同一機種のものを使用し、アンテナ高を統一する。
2. 観測距離が10kmを超える場合には、節点を設けるか、2周波を受信することのできるGPS測量機を用いて観測を行う。
3. GPS衛星が片寄った配置となる観測を避けるため、観測前に衛星の飛来情報を確認する。
4. GPSアンテナは、特定の方向に向けて整置する。
5. レーダーや通信局などの電波発信源がある施設付近での観測は避ける。

(解答) 問D GNSS (GPS)

1. 複数の GPS 測量機を用いて同時に観測を行う場合は、必ず同一機種のものを使用し、アンテナ高を統一する。

アンテナ高の高さの統一の必要はない。

1 は間違い。

2. 観測距離が 10 km を超える場合には、節点を設けるか、2 周波を受信することのできる GPS 測量機を用いて観測を行う。

2 は正しい。

3. GPS 衛星が片寄った配置となる観測を避けるため、観測前に衛星の飛来情報を確認する。

3 は正しい。

4. GPS アンテナは、特定の方向に向けて整置する。

4 は正しい。

5. レーダーや通信局などの電波発信源がある施設付近での観測は避ける。

5 は正しい。

答え 1

[No.2] 多角測量解答

問A.

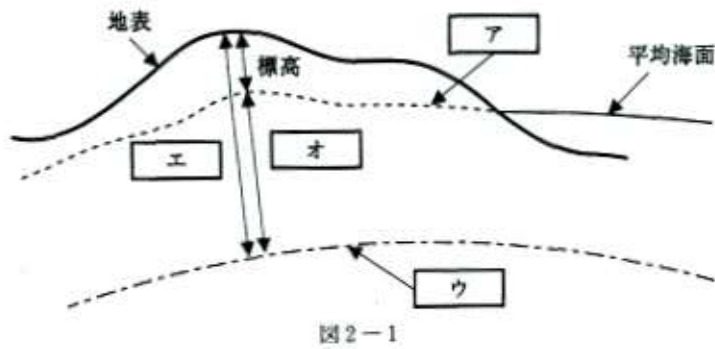
次の文は、標高、楕円体標高及びジオイド高の関係について述べたものである。図 2-1 を参考にして [ア] ~ [オ] に入る語句の組み合わせとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

[ア] は、平均海面に相当する面を陸地内部まで延長したときにできる仮想の面として定められたものである。図 2-1 に示す通り、標高は [ア] を基準として測定される。

[ア] は、地球内部の質量分布の不均衡などによって凹凸があるため、測量の基準として、地球の形状に近似した [イ] を採用する。これを [ウ] という。このとき [ウ] から地表までの高さを [エ]、[ウ] から [ア] までの高さを [オ] という。

ア イ ウ エ オ

- | | | | | | |
|----|------|-------|-------|-------|-------|
| 1. | ジオイド | 回転橢円体 | 準拠橢円体 | ジオイド高 | 橢円体高 |
| 2. | 等重力面 | 準拠橢円体 | 回転橢円体 | ジオイド高 | 橢円体高 |
| 3. | 等重力面 | 回転橢円体 | 準拠橢円体 | ジオイド高 | 橢円体高 |
| 4. | 等重量面 | 準拠橢円体 | 回転橢円体 | 橢円体高 | ジオイド高 |
| 5. | ジオイド | 回転橢円体 | 準拠橢円体 | 橢円体高 | ジオイド高 |



(解答) No.2問A. 測量法 (測量の基準)

- ア 平均海面に相当する面は「ジオイド」、標高の基準面。
- イ 「ジオイド」は地球内部の物質の不均衡のため凸凹があるので、地球の形状に近似した「回転橢円体」を採用する。
- ウ 「準拠橢円体」、日本では GRS80 橢円体を採用している。
- エ 準拠橢円体から地表面までの高さを「橢円体高」という。
- オ 準拠橢円体からジオイドまでの高さを「ジオイド高」という。

- 1) アは「ジオイド」なので、2,3,4は消える。
 2) エは「橢円体高」であるから、1は消えるので、

答え 5.

問B.

平面直角座標系上において、点Pは、点Aから方向角が $310^{\circ} 0' 0''$ 、平面距離が1,000.00mの位置にある。点Aの座標値は、 $X=-500.00\text{m}$ 、 $Y=+1,000.00\text{m}$ とする場合、点PのX座標値及びY座標値の値はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

なお、関数の値が必要な場合、巻末の関数標を使用すること。

	X座標値	Y座標値
1.	$X= -1,142.79\text{m}$	$Y=+1,766.04\text{m}$
2.	$X= +142.79\text{m}$	$Y= +233.96\text{m}$
3.	$X= +142.79\text{m}$	$Y=+1,766.04\text{m}$
4.	$X= +266.04\text{m}$	$Y= +357.21\text{m}$
5.	$X= +266.04\text{m}$	$Y=+1,642.79\text{m}$

(解答) 問B. 《多角測量》

$$x_p = x_A + s \cdot \cos T = -500.00\text{m} + 1000\text{m} \times \cos 310^{\circ} 0' 0''$$

$$= -500.00 + 1000 \times 0.642788 = 142.788\text{m}$$

(ここで、 $\cos 310^{\circ} = \cos(360^{\circ} - 50^{\circ}) = \cos 50^{\circ} = 0.642788$)

$$y_p = y_A + s \cdot \sin T = 1000.00\text{m} + 1000\text{m} \times \sin 310^{\circ} 0' 0''$$

$$= 1000.00 - 1000 \times 0.766044 = 233.956\text{m}$$

(ここで、 $\sin 310^{\circ} = \sin(360^{\circ} - 50^{\circ}) = -\sin 50^{\circ} = -0.766044$)

1. ~~$X=-1,142.79\text{m}$~~ ~~$Y=+1,766.04\text{m}$~~
2. $X= +142.79\text{m}$ $Y= +233.96\text{m}$
3. ~~$X= +142.79\text{m}$~~ ~~$Y=+1,766.04\text{m}$~~

~~4. $X = +266.04\text{m}$ $Y = +357.21\text{m}$~~

~~5. $X = +266.04\text{m}$ $Y = +1,642.70\text{m}$~~

答え 2

問C.

次の a～e は、光波測距儀による距離測定に影響する誤差の原因である。このうち、測定距離に比例する誤差の原因の組み合わせはどれか。次の中から選べ。

- a. 器械定数の誤差
- b. 反射鏡定数の誤差
- c. 気象要素の測定誤差
- d. 位相差測定 of 誤差
- e. 変調周波数の誤差

1. a, b
2. a, c
3. b, c
4. b, d
5. c, e

(解答) 問C. **多角測量 (光波測距儀の誤差)**

- a. 光波測距儀から

○距離測定三点法

$$D_3 + K = D_1 + D_2 + 2K \quad K : \text{器械定数} + \text{反射鏡定数}$$

器械定数 K は距離には比例しない。

- b. 三点法より、K は距離には比例しない。

- c. 気象補正は $D = D_s + D_s(\Delta s - \Delta n)$ の式で計算する。

Δn は測距儀のメーカーの定める標準状態での光の屈折率、 Δn はメーカーの定める計算式において測定した気象要素を用いて計算する観測時の光の屈折係数である。気象要素の測定誤差は測定距離に比例する。

d. 位相差測定の誤差は、位相測定器（遅延回路）に起因するので、測定距離には比例しない。

e. 変調周波数の誤差が測定距離に及ぼす影響は、 $\Delta D = D \frac{f - \Delta f}{f}$ になる。この式でわかるように、測定距離 D が大きくなると、その変調周波数の誤差が大きくなることが分かる。

1. ~~a, b~~
2. ~~a, c~~
3. ~~b, e~~
4. ~~b, d~~
5. c, e

- 1) 機械定数 a は比例しないので、1, 2 は消える。
- 2) 三点法より反射鏡定数 b は比例しないので、3, 4 は消える。

答え 5

問D.

図 2-2 のように、既知点 B において、地起点 A を基準方向として新点 C 方向の水平角を測定しようとしたところ、既知点 B から既知点 A への視通が確保できなかったため、既知点 A に偏心点 P を設けて観測を行い、表 2-1 の結果を得た。既知点 A 方向と新点 C 方向の間の水平角 T 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 間の距離 S は、1, 500m であり、 S 及び偏心距離 e は基準面上の距離に補正されているものとする。また、角度 1 ラジアンは、 $2'' \times 10^5$ 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。

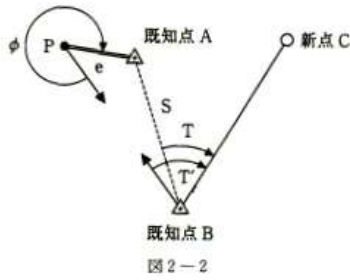


表 2-1

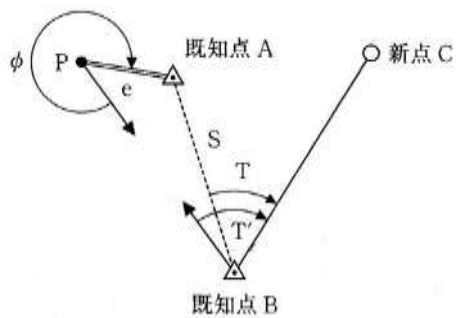
既知点 A	既知点 B
$\phi = 330^\circ 0' 0''$	$T' = 42^\circ 55' 20''$
$e = 3.00\text{m}$	

1. $42^\circ 48' 20''$
2. $42^\circ 50' 0''$
3. $42^\circ 52' 0''$
4. $42^\circ 54' 20''$
5. $42^\circ 55' 0''$

(解答) 問D. 多角測量 (偏心計算)

偏心観測 T'

水平角 T を求める



$\triangle ABP$ において正弦比例式より

$$\frac{\sin x}{e} = \frac{\sin (360^\circ - \phi)}{S}$$

$$\sin x = \frac{e}{S} \sin (360^\circ - \phi)$$

$$= \frac{3\text{m}}{1,500\text{m}} \sin 30^\circ = 0.001$$

$$x = x \times 2 \times 10^5 = 200'' = 3'20''$$

$$T = T' - 3' 20'' = 42^\circ 55' 20'' - 3' 20'' = 42^\circ 52' 0''$$

答え 3

[No.3] 水準測量解答

問A.

次の文は、水準測量について述べたものである。明らかに間違っているものはどれか。次の中から選べ。

1. 標尺を後視、前視、前視、後視の順に読み取ることにより、三脚の沈下による誤差を小さくできる。
2. 標尺の最下部付近の視準を避けて観測すると、大気による屈折誤差を小さくできる。
3. 標尺補正量は、観測時の気温、標尺定数、膨張係数及び水準点の平均標高により求める。
4. 楕円補正計算は、水準路線の始点及び終点の平均緯度、緯度差並びに平均標高より求める。
5. 電子レベルは、標尺のバーコード目盛を読み取り、標尺の読定値と距離を自動的に測定することができる。

(解答) No.3 問A <<水準測量>>

1. 三脚は、一様に沈下し、沈下速度は α /分とすると、レベルを据えて時間 t 分だけ経過して後視の標尺を読定して「 $h_{後}$ 」を得る。2 t 分経過後に前視の標尺を、3 t 分経過後に再度前視の標尺を、4 t 分経過後に後視の標尺を読定するとする。
標尺は、 αt 沈下しているから正しい最初の後視の読定値は「 $h_{後1} - \alpha t$ 」である。同様に、前視の正しい読みは「 $h_{前1} - 2\alpha t$ 」、「 $h_{前2} - 3\alpha t$ 」、最後の後視標尺の正しい読定値は「 $h_{後2} - 4\alpha t$ 」になる。

$$\text{観測高低差} \Delta h = \frac{1}{2} \{ (h_{後1} - \alpha t) - (h_{前1} - 2\alpha t) + (h_{後2} - 4\alpha t) - (h_{前2} - 3\alpha t) \}$$

$$= \frac{1}{2} \{ (h_{\text{後}1} - h_{\text{前}1}) + (h_{\text{後}2} - h_{\text{前}2}) \}$$

したがって、1は正しい。

2. 光は、温度の高い層から低い層へ屈折する性質を持っている。平坦な水準路線では光の屈折による影響は、前視、後視ともにほぼ等しいが、傾斜地では地上に近いところを通る視線は地面の輻射熱で大きく屈折することになる。このことから、1級水準測量では、20 cm以下の目盛を使用しないことにしている。

正しい。

3. 標尺係数(標尺補正)は $\Delta C = \{C_0 + (T - T_0)\alpha\} \times \Delta h$ で計算する。

C_0 : 基準温度 (15°C) における標尺定数

T: 観測時の平均温度

T_0 : 基準温度

α : インバールの線膨張係数

Δh : 水準点間の観測高低差

3では高低差を使用し、平均標高は使用しないので、間違い。

4. 楕円補正は $k = 5.29 \times \sin(\phi_1 + \phi_2) \times \frac{\phi_1 - \phi_2}{\rho'}$ で計算する。

ϕ_1 、 ϕ_2 : 出発点の緯度、到着点の緯度

H: 水準路線の平均標高

正しい。

5. 電子レベルは自動レベルが画像処理機能を持ったレベルである。ただし、目盛は、通常目盛では判読できないためにバーコード目盛になっている。観測者に代わり、標尺に目盛りと距離を自動観測される。

5は正しい。

答え 3

問B.

レベルの視線を点検するために、図 3-1 のように A と B の位置で観測を行い、表 3-1 の結果を得た。レベルの視線を調整するために、B において標尺 1 の読定値をいくりにすれ

ばよいか。最も近いものを次の中から選べ。

1. 1.320m
2. 1.326m
3. 1.328m
4. 1.368m
5. 1.370m

表 3-1

読定値	
標尺 1	標尺 2
1.233m	1.112m
1.348m	1.207m

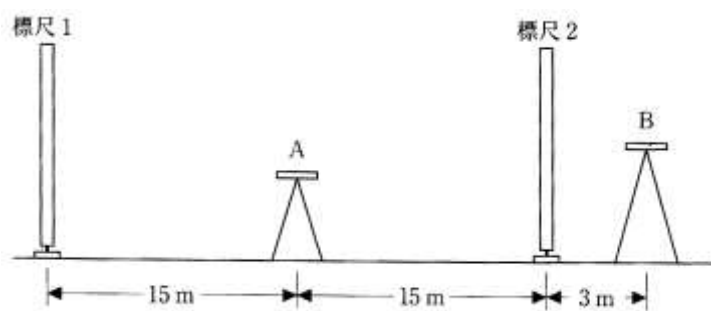


図 3-1

(解答) 問B. ◎水準測量 (くい打ち調整)

くい打ち調整法である。絶対覚えておく必要がある。

A 点で観測した高低差($b_1 - a_1$)=0.121 は正しい高低差であり、

B 点($b_2 - a_2$)=1.348 - 1.207 = 0.144には視準線誤差が含まれている。

$$\delta = (b_2 - a_2) - (b_1 - a_1) = (1.348 - 1.207) - (1.233 - 1.112) = 0.020\text{m}$$

δ は標尺間の誤差であるから、B 点から補正する量 x は $1+3/30=1.1$ なので

$$x = 1.1 \times 0.020\text{m} = 0.022\text{m}$$

点 B からの標尺 I の読みは

$$b = 1.348 - 0.022 = 1.326\text{m}$$

となる。

1. 1.320m
2. 1.326m
3. 1.328m
4. 1.368m
5. 1.370m

答え 2

問C.

表3-2は、水準測量の観測における誤差と、それを消去又は小さくするための観測方法を示したものである。ア～ウに入る語句の組み合わせとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

表3-2

誤差	誤差を消去又は小さくするための観測方法
ア	レベルの整準は、望遠鏡を特定の標尺を向けて行う。また、三脚は特定の2本の脚と視準線を平行にし、進行方向に対して左右交互に整置し、観測する。
イ	標尺付属の円形水準器の気泡が中心に来るように整置し、観測する。
ウ	水準点間のレベルの整置回数を、偶数回にして観測する。

	ア	イ	ウ
1.	標尺の零点誤差	標尺の傾きによる誤差	鉛直軸誤差
2.	鉛直軸誤差	標尺の傾きによる誤差	視準線誤差
3.	鉛直軸誤差	標尺の零点	視準線誤差
4.	鉛直軸誤差	標尺の傾きによる誤差	標尺の零点誤差
5.	標尺の零点誤差	鉛直軸誤差	視準線誤差

(解答) 問C. 水準測量 (誤差の消去法)

- 1) チルティングレベル、自動レベル、電子レベルなどは構造上視準線が水平になる傾動支点は鉛直軸上にはない。
- 2) レベルの気泡が整準不良で鉛直軸が傾いたまま読定すると、その測点で $2d$ 又は $-2d$ の誤差をもつことになる。この鉛直線誤差は、三脚の特定の2本と視準線を平行にし、進行方向に対し、交互に整準して、望遠鏡を特定の標尺に向けて整準するとこの誤差が小さくなる。
- 3) 鉛直軸の傾きの方向が互いに反対方向を向き d が等しくなるため、偶数回観測すれば消去される。
- 4) 標尺が傾いたまま読定すると正しい値より大きな目盛を読み、誤差が累積し、観測高低差が大きくなる。これは、標尺に付属する円形気泡管の気泡が中央にくるように、標尺を整置して誤差が起こらないようにする。
- 5) 標尺の底面の目盛りが正しくゼロでないと読定誤差が起こる。これは偶数回観測することで消去できる。偶数回観測は零点誤差のみが消去される。

- 1) アは「鉛直軸誤差」なので、1, 5 は消える。
- 2) イは「標尺の傾きによる誤差」なので、3 は消える。
- 3) ウは「標尺の零点誤差」は偶数回観測で消えるので、2 が消える。

答え 4

問D.

水準測量において、図3-2のように水準点Aから水準点Bまでの観測を行い、表3-3の結果を得た。往復観測の較差の許容範囲は、観測距離 S を k m単位として $2.5\text{mm}\sqrt{S}$ とすると、再測すべきと考えられる観測区間と観測方向はどれか。次の組み合わせの中から選べ。

ただし、水準点Aから水準点Bまでの高低差は、 -2.0000m である。

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。

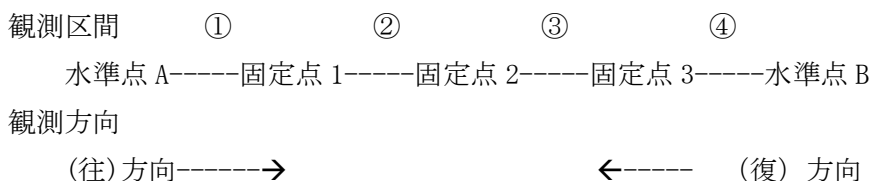


図3-2

表3-3

観測区間		①	②	③	④
高低差	(往) 方向	-1.1675m	+0.4721m	+0.2599m	-1.5648m
	(復) 方向	+1.1640m	-0.4750m	-0.2585m	+1.5640m
観測距離 S		1,000m	1,000m	1,000m	1,000m

- | 観測区間 | 観測方向 |
|--------|--------|
| 1. ① | (往) 方向 |
| 2. ① | (復) 方向 |
| 3. ② | (往) 方向 |
| 4. ①と② | (往) 方向 |
| 5. ①と② | (復) 方向 |

(解答) 問 D. 水準測量 (閉合差)

(1) 固定点間と水準点間の往復差を次のように整理してみる。

往復差	①-3.5mm	②-2.9mm	③1.4mm	④-0.8mm
往観測値	-1.1675m	0.4721m	0.2599m	-1.5648m
	水準点 A-----固定点 1-----固定点 2-----固定点 3-----水準点 B			
復観測値	1.1640m	-0.4750m	-0.2585m	1.5640m

(2) 各固定点間距離が 1,000m であるから、往復差の許容範囲は $2.5\text{mm}\sqrt{1} = 2.5\text{mm}$ になる。

したがって、固定間①と②は制限値を超えているので、再測する。

(3) 往の観測値の和は -2.0003m、復の観測値の和は 1.9945m (差 -5.8mm)、また①と②の固定点間の往復差と符号を考えると、①と②の復観測の再測が妥当である。

- | | | |
|----|---|---------------|
| 1. | ① | (往) 方向 |
| 2. | ① | <u>(復) 方向</u> |

3. ② (往) 方向
 4. ①と② (往) 方向
 5. ①と② (復) 方向

答え 5

[N o. 4] 平板測量はなくなり、TS 又は GNSS で地形測量します。

問 A

次の文は、公共測量により実施する平板又はトータルステーション(以下「TS」という。)を用いた地形測量について述べたものである。

ア～エの中に入る語句の組み合わせとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

地形測量を実施する場合、地域の状況やアなどを考慮し、平板を用いる方法、又はこれらの併用法のいずれによるかを決定する。

平板又は TS を用いた細部測量では、平板点又は TS 点を設置して地形・地物を測量することができる。平板点は、イに平板を整置し、ウにより設置する。TS 点は、イに観測機器を設置してウにより設置する方法、又は求める TS 点に TS を整置してエにより設置する方法がある。

- | | ア | イ | ウ | エ |
|----|------|-----|-------|-------|
| 1. | 作業効率 | 標高点 | 後方交会法 | 放射法 |
| 2. | 作業効率 | 基準点 | 放射法 | 後方交会法 |
| 3. | 視通 | 標高点 | 放射法 | 後方交会法 |
| 4. | 視通 | 基準点 | 後方交会法 | 放射法 |
| 5. | 作業効率 | 基準点 | 後方交会法 | 放射法 |

(解答) N o. 4 地形測量解答

問A.

地形測量を実施する場合、地域の状況やア**作業効率**などを考慮し、平板を用いる方法、又はこれらの併用法のいずれによるかを決定する。

平板点は、イ **基準点** に平板を整置し、ウ **放射法** により設置する。

TS 点は、イ **基準点** に観測機器を設置してウ **放射法** により設置する方法、又は求める TS 点に TS を整置してエ **後方交会法** により設置する方法がある。

- 1) アは「作業効率」なので、3, 4 は消える。
- 2) イは「基準点」なので、1 が消える。
- 3) ウは「放射法」だから、5 が消えるので、

答え **2**

問B.

縮尺 1/500 の地形図作成のための平板測量において、基準点 A に平板を整置し、水平距離と方向線から点 B の水平位置を求めた。このとき方向に 30' の誤差があった。点 B の図上のずれの量はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、AB 間の水平距離は 17m、角度 1 ラジアンは 3,400' とする。

1. 0.1mm
2. 0.2mm
3. 0.3mm
4. 0.4mm
5. 0.5mm

(解答) 問B. 地形測量 (角度の誤差に対する位置誤差)

(1) 角誤差 $\alpha = 30'$ 、距離 $L = 17\text{m}$ の場合のずれは

$$\Delta L = L \cdot \alpha = 17\text{m} \times \frac{30'}{3400'} = 0.15(\text{m})$$

(2) 図上のずれは、

$$\Delta \ell = \frac{0.15}{500} = 0.3\text{mm}$$

答え 3

問C.

図4-1は、ある地域における道路の中心線を模式的に表したものである。この図においてP1～P10は道路の交差点を、L1～L13は道路の中心線を、S1～S4は道路の中心線で囲まれた街区面を示したものである。

また、表4-1は、道路の中心線とその始点と終点を示したものである。明らかに間違っているものはどれか。次の中から選べ。

1. 道路の中心線L6の終点の交差点（表4-1の ）は、P9である。
2. 道路の中心線L11は、街区面S2とS3を構成する道路の中心線の一部である。
3. 道路の中心線L12の始点の交差点（表4-1の ）は、P5である。
4. 交差点P1～P10のうち、道路の中心線が奇数本接続する交差点の数は奇数である。
5. 街区面S2、S3、S4は、それぞれ4本の道路の中心線から構成されている。

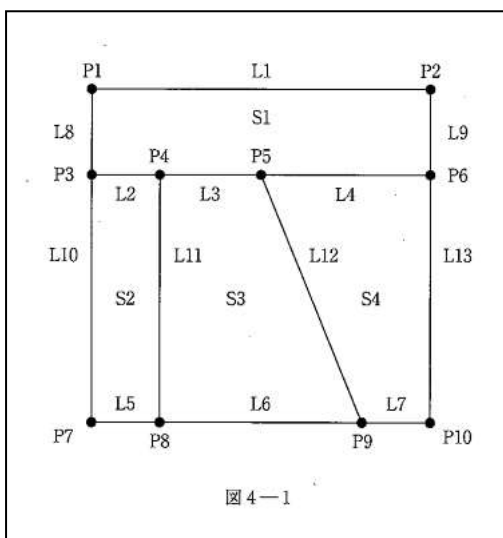


表4-1

道路の中 心線	始点の交 差点	終点の交 差点
L1	P1	P2
L2	P3	P4
L3	P4	P5

L4	P5	P6
L5	P7	P8
L6	P8	ア
L7	P9	P10
L8	P1	P3
L9	P2	P6
L10	P3	P7
L11	P4	P8
L12	イ	P9
L13	P6	P10

(解答) 問C. GISの問題

- (1) ア 道路の中心線 L6→始点の交差点 P8→終点の交差点 P9 正しい。
- (2) L11 は S2 と S3 を構成する道路の中心線。 正しい。
- (3) イ 道路の中心線 L12→始点の交差点 P5→終点の交差点 P9 正しい。
- (4) P1～P10 のうち、道路の中心線が奇数本接続する交差点は「偶数」になる。
間違い。
- (5) 街区面 S2, S3, S4 は、それぞれ 4 本の道路の中心線から構成されている。
正しい。

答え 4

問D.

次の文は、数値標高モデル (DEM) の特徴について述べたものである。明らかに間違っ

いるものはどれか。次の中から選べ。

ただし、ここでDEMとは、等間隔の格子の代表点(格子点)の標高を表したデータとする。

1. DEMの格子点間隔が大きくなるほど詳細な地形を表現できる。
2. DEMは等高線から作成することができる。
3. DEMは二つの格子点間の視通を判断することができる。
4. DEMから二つの格子点間の傾斜角を計算することができる。
5. DEMを用いて水害による浸水範囲のシミュレーションを行うことができる。

(解答) 問D. DEMの問題

1. 間隔が小さくなると地形は詳細表現される。 **間違い。**
2. デジタルの等高線からDEMを作成できる。正しい。
3. DEMで2点間の視通はわかる。正しい。
4. 2点間の傾斜もわかる。正しい。
5. 水害のハザードマップが作成できる。正しい。

答え 1

[No.5] 写真測量解答

問A.

次の文は、一般的な空中三角測量作業について述べたものである。明らかに間違っているものはどれか。次の中から選べ。

1. パスポイントは、撮影コース方向の写真の接続を行うために用いる点である。
2. タイポイントは、隣接する撮影コース間の接続を行うために用いる点である。
3. パスポイントは、付近がなるべく平坦で連続する3枚の空中写真上で実体視ができる明瞭な位置に選点する。
4. ブロック調整においては、タイポイントがコース方向に一直線に並ぶように配置す

る。

5. タイポイントは、パスポイントで兼ねることができる。

(解答) No.5 問A. 「写真測量」空中三角測量について

1. パスポイントは、撮影コース方向の写真の接続を行う点である。正しい。
2. タイポイントは、隣接する撮影コース間の接続を行う。正しい。
3. パスポイントは、付近がなるべく平坦で連続する3枚の空中写真上で(ステレオ視)実体視ができる明瞭な位置に選点する。正しい。
4. ブロック調整においては、タイポイントがコース方向に一直線に並ぶように配置する。
一直線に並べると、計算が収束しない。間違い。
5. タイポイントは、パスポイントで兼ねることができる。正しい。

こたえ 4

問B.

平坦な土地を、縮尺1/10,000で撮影した鉛直空中写真がある。写真上には、煙突と橋が写っている。煙突は写真上に長さ2mmで写っており、鉛直点から煙突の先端までの写真上の長さは6cmであった。また、橋の端点の一方は鉛直点と一致しており、写真上の橋の長さは2cmで写っていた。橋の長さや煙突の高さの関係について正しいものはどれか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、航空カメラの画面距離は15cmとする。

1. 橋の長さは、煙突の長さの半分である。
2. 橋の長さは、煙突の長さと同じである。
3. 橋の長さは、煙突の長さの2倍である。
4. 橋の長さは、煙突の長さの3倍である。
5. 橋の長さは、煙突の長さの4倍である。

(解答) 問B. 写真測量

(1) 煙突の高さ→比高による像のずれの式から

$$\Delta r = \left(\frac{\Delta h}{H}\right) r = \frac{2\text{mm}}{60\text{mm}} \times 1500\text{m} = 50\text{m}$$

ここで、対地高度 $H = f \times m_b = 15\text{cm} \times 10,000 = 1,500\text{m}$

(2) 橋の長さ(2cm)の実長 = $20\text{mm} \times 10,000 = 200\text{m}$

橋 : 煙突 = $50\text{m} : 200\text{m} = 1 : 4$

答え 4

問C.

図 5-1 は、画面の大きさ $23\text{cm} \times 23\text{cm}$ の航空カメラで平坦な土地を撮影した一組の等高度鉛直写真を、同一平面上に縦視差のない状態に並べて置いたものである。左右の写真には地上の目標物 A が写っており、左右の主点 p 及び目標物 A の間隔を計測したところ図 5-1 に示した通りであった。この写真のオーバーラップはいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

1. 61%
2. 65%
3. 69%
4. 73%
5. 77%

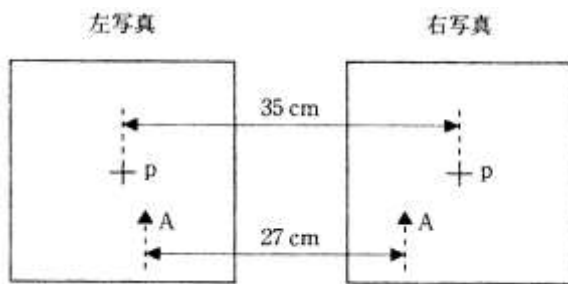


図 5-1

(解答) 問C. 写真測量「視差と主点基線長の関係」

(1) A 点の合計視差 p_A = 主点基線長 $b = 35 - 27 = 8\text{cm}$

(2) オーバーラップ $p = 1 - b/s$ より

$$p = \frac{s - b}{s} = 1 - \frac{b}{s} = 1 - \frac{8\text{cm}}{23\text{cm}} = 0.652$$

$p = 65.2\%$ である。

答え 2

問D.

次の文は、一般的なデジタルマッピングにおける数値図化について述べたものである。明らかに間違っているものはどれか。次の中から選べ。

1. 数値図化においては、数値図化機、座標読み取り装置付きアナログ図化機又はデジタルステレオ図化機を使用することができる。
2. デジタルステレオ図化機では、使用する画像の解像度にかかわらず、均一な精度の数値図化データを取得することができる。
3. 取得する数値図化データには、地物及び地形の種類を区分した分類コードを付ける。
4. 数値図化では、等高線法による地形データ取得の他、数値地形モデル法によるデータ取得が行える。
5. 数値図化データは、空中写真及び現地調査資料などにより、出力図上で取得漏れ、データ間の整合性について点検する。

(解答) 問D. 写真測量について

1. 数値図化では、数値図化機、座標読み取り装置付きアナログ図化機又はデジタルステレオ図化機が使用できる。
正しい。
2. デジタルステレオ図化機では、使用する画像の解像度にかかわらず、均一な精度の数値図化データを取得することができる。
ある解像度において均一な精度の計測が行える。ある一定の条件下で、計測精度は解像度に依存する。
間違い。
3. 数値図化データには、分類コードを付ける。
正しい。
4. 数値図化では、等高線法による地形データ取得、数値地形モデル法によるデータ取得ができる。
正しい。
5. 数値図化データは、空中写真及び現地調査資料などにより、出力図上で取得漏れ、データ間の整合性について点検する。
正しい。

答え 2

[No.6] 地図編集解答

問A.

次の文は、地図の投影について述べたものである。明らかに間違っているものはどれか。次の中から選べ。

1. 平面上に描かれた地図において、距離(長さ)、角度(方位)及び面積を同時に正しく表すことはできない。
2. 同一の図法により描かれた地図において、正距図法と正角図法、又は正距図法と正積図法の性質を同時に満たすことは可能である。
3. 正距図法では、地球上の任意の2点間の距離を正しく表すことができる。
4. 投影法は、投影面の種類によって分類すると、方位図法、円錐図法及び円筒図法に大別される。

5. ユニバーサル横メルカトル図法（UTM図法）と平面直角座標系で用いる投影法は、ともに横円筒図法の一つであるガウス・クリューゲル図法である。

（解答）No.6問A. 地図編集（投影法）

- (1) 1は正しい。
- (2) 2は正しい。
- (3) 正距図法は、距離を正しく投影する図法である。しかし、これはある特定の線束又は線群のみが正しい長さに投影される。地球上の2点間の距離は正しく投影できない。
3は間違い。
- (4) 方位図法…平面に直接投影
円錐図法…円錐を媒介して投影
円筒図法…円筒を媒介して投影
4は正しい。
- (5) UTMは地球の経度 360° を 6° ずつに分け、各ゾーン毎にガウスクリューゲル図法（横円筒）で投影する。平面直角座標系は、日本全国を19個のブロックに分けガウスクリューゲル図法で投影する。
5は正しい。









答え 3

問B.

次の各表は、国土地理院発行の縮尺 1/25,000 地形図の地図記号(約3倍に拡大)とその名称を対応させたものである。次の中で、記号と名称が正しく対応しているものを選び。

1.	記号			
	名称	博物館・美術館	神社	交番
2.	記号			
	名称	図書館	小・中学校	郵便局
3.	記号			
	名称	桑畑	広葉樹林	荒地
4.	記号			
	名称	風車	電子基準点	灯台
5.	記号			
	名称	老人ホーム	官公署	温泉・鉱泉

(解答) 問B. 地図編集 (地図記号)

1. …  は地域の博物館・美術館には使わない。間違い。
2. …  は高等学校で、小・中学校は  である。間違い。
3. … 広葉樹は 、 は果樹園である。間違い。
は広葉樹
4. … すべて正しい。
5. …  は噴火口、温泉は 、 (最近はこれになった) なので、間違い。

正解は「4」である。



最古の温泉記号。碑に描かれている記号。



これまで地図につかわれてきた記号



最近 国土地理院から発行された 1/25,000 地形図に書かれた記号



“湯気”を表す曲線が逆の向きになったものが使われたこともある

問C.

図 6-1 は、国土地理院発行の 1/25,000 地形図（原寸大、一部を改変）の一部である。この地形図に表示されている市役所と消防署の各建物の中心と水準点を結んだ三角形の面積はいくらか。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. 0.04km^2
2. 0.37km^2
3. 0.61km^2
4. 1.22km^2
5. 1.56km^2

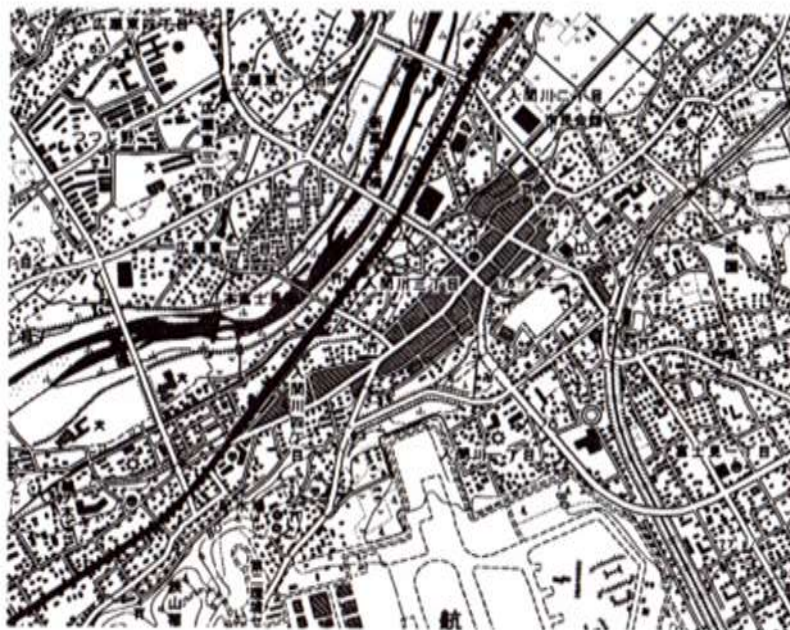




図6-1

(解答) 問C. 地図編集 (読図)

○この問題は、読図と地図計測の問題である。

市役所は 、消防署は 、水準点は  である。

底辺=6.8cm

高さ=2.85cm

$$\text{面積} S = \frac{1}{2} (0.068 \times 10^{-3} \times 2.5 \times 10^4) \times (0.0285 \times 10^{-3} \times 2.5 \times 10^4) = 0.61 \text{ km}^2$$

答え 3

問D.

次の文は、地理情報システム (GIS) で扱う数値地図データの特徴及び地理情報システム (GIS) の機能について述べたものである。明らかに間違っているものはどれか。次の中から選べ。

1. ラスタデータをベクタデータに変換し、既存のベクタデータと重ね合わせて表示す

ることができる。

2. ベクタデータは、一定間隔に区切られた小区画の属性値を順に並べたものである。
3. 閉じた図形を表すベクタデータを用いて図形の面積を算出することができる。
4. 鉄道線のベクタデータには、属性として路線名などを付与することができる。
5. 道路中心線のベクタデータを用いて道路ネットワークを構築することによって、道路上の2点間の経路検索が行える。

(解答) 問D. GISの問題。

○GIS で取り扱う数値地図データの特徴と GIS の機能を問う問題。

1. 新ベクタと既存ベクタを重ね合わせることは可能である。 正しい。
2. ベクタデータは、座標値をもつ点列によって表現される図形データである。
この説明はラスタデータを表している。 間違い。
3. GIS 機能では、距離・面積が計算できる。 正しい。
4. GIS 機能としてベクタデータでは、属性を持つことができる。 正しい。
5. GIS の機能では、ベクタ型はルートを検索ができる。 正しい。

答え 2

[No.7] 応用測量解答

問A.

平坦な土地で、図7-1のように円曲線始点 BC、円曲線終点 EC から成る円曲線の道路の建設を計画している。交点 IP の位置に川が流れており杭を設置できないため、BC と IP を結ぶ接線上に補助点 A, EC と IP を結ぶ接線上に補助点 B をそれぞれ設置し観測を行ったところ、 $\alpha = 112^\circ$ 、 $\beta = 148^\circ$ であった。曲線半径 $R=300\text{m}$ とするとき、円曲線始点 BC～円曲

線の中点 SP までの弦長はいくらか。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。

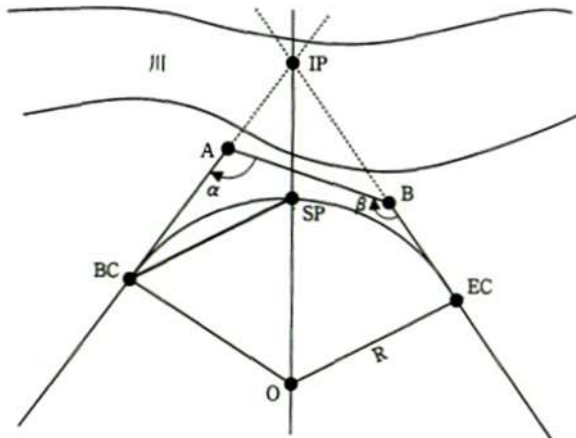


図7-1

(解答) N o. 7 問A. SP の位置の計算<応用測量>

(1) 三角形 ABIP の内角の和は 180° なので、
 $(180^\circ - \alpha) + (180^\circ - \beta) + (180^\circ - I) = 180^\circ$ より $\alpha + \beta + IP = 360^\circ$
 $\therefore I = 360^\circ - (\alpha + \beta) = 100^\circ$

(2) 中心角の半分 $\theta = \frac{I}{2} = 50^\circ$

(3) BC から SP までの弦長 l

$$\therefore l = 2R \sin \frac{\theta}{2} = 2 \times 300(\text{m}) \sin 25^\circ = 600 \times 0.422618 = 253.57(\text{m})$$

1. 211.3m
2. 237.8m
3. 253.6m
4. 279.8m
5. 316.5m

答え 3

問B.

境界杭 A, B 及び C を結ぶ直線で囲まれた三角形の土地を GPS 測量機を使用して測量し、表 7-1 に示す平面直角座標系における座標値を得た。この土地の面積はいくらか。次の中から選べ。

表 7-1

境界杭	X 座標 (m)	Y 座標 (m)
A	+710.000	+212.000
B	+725.000	+222.000
C	+715.000	+228.000

1. 92.5 m²
2. 95.0 m²
3. 97.5 m²
4. 100.0 m²
5. 102.5 m²

(解答) 問B. 「応用測量」座標法による面積計算

境界杭	X 座標 (m)	Y 座標 (m)
A	+710.000	+212.000
B	+725.000	+222.000
C	+715.000	+228.000

$X_i=700, Y_i=200$ を引いておく。

境界杭	X_i 座標 (m)	Y_i 座標 (m)	$Y_{i+1} - Y_{i-1}$	$X_i(Y_{i+1} - Y_{i-1})$
A	+10.000	+12.000	-6	-60
B	+25.000	+22.000	16	400
C	+15.000	+28.000	-10	-150
			Σ	190
			$\Sigma / 2$	95

$$\text{面積} = 95.0 \text{ m}^2$$

1. 92.5 m²
2. 95.0 m²
3. 97.5 m²
4. 100.0 m²
5. 102.5 m²

答え 2

問C.

次の文は、公共測量における現地作業について述べたものである。明らかに間違っているものはどれか。次の中から選べ。

1. 作業実施中に樹木の伐採が必要になった場合には、あらかじめ障害となる樹木の所有者又は占有者の承諾を得て行う。
2. 測量作業中に住民から測量作業について苦情があり、トラブルとなる恐れがある場合は、現場責任者及び測量計画機関に報告し、対処方法について指示を受ける。
3. 道路上の作業を長時間実施する場合、交通量が少なく交通の妨害となるおそれが少ないと判断されれば、道路使用許可申請書を提出しなくてもよい。
4. 山地や原野での作業の場合、不用となった用具などは現場に放置せずに持ち帰る。
5. 作業を行うために貸与された図書、関係資料などは、丁寧に扱い損傷しないように努める。

(解答) 問C. 公共測量の作業

1. 作業実施中に樹木の伐採が必要になった場合、障害となる樹木の所有者又は占有者の承諾を得て行う。 正しい。
2. 測量作業中、住民から測量作業について苦情があり、トラブルとなる恐れがある場合は、現場責任者及び測量計画機関に報告し、対処方法について指示を受ける。
正しい。
3. 道路上の作業を長時間実施する場合、交通量が少なく交通の妨害となるおそれが少ないと判断されれば、道路使用許可申請書を提出しなくてもよい。

道路上での作業は長時間であろうがなかろうが、また交通の障害が少ないと思われ
ても、勝手に判断せず、必ず道路許可申請を提出しなければならない。間違い。

(参考)道路交通法77条1項及び1号(道路の使用) 次の各号のいずれかに該当する者は、それぞれ当該各号に掲げる行為について当該行為に係る場所を管轄する警察署長の許可を受けなければならない。(1号)道路において工事若しくは作業をしようとする者又は当該工事若しくは作業の請負人

4. 山地や原野での作業の場合、不用となった用具などは現場に放置せずに持ち帰る。
正しい。
5. 作業を行うために貸与された図書、関係資料などは、丁寧に扱い損傷しないように努める。正しい。

答え 3

問D.

次の文は、公共測量における標準的な河川の定期横断測量について述べたものである。

ア～オに入る語句の組み合わせとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

河川における定期横断測量は、定期的に河川の横断面の形状の変化を調査するもので、

アの接線に対して直角方向の左岸及び右岸の堤防の肩又はのり面に設置された

イの視通線上の地形の変化点について、イからの距離及びウを測定して行う。

その方法は、エを境にして陸部と水部に分け、陸部については横断測量、水部についてはオにより行い、横断面図を作成する。

	ア	イ	ウ	エ	オ
1.	河心線	距離標	標高	水ぎわ杭	深淺測量
2.	河心線	基準水位標	水平位置	水位標	深淺測量
3.	河心線	距離標	標高	水ぎわ杭	横断測量
4.	堤防裏のり肩	水準基標与	標高	水ぎわ杭	横断測量
5.	堤防裏のり肩	水準基標	水平位置	水位標杭	汀線測量

(解答) 問D. 河川測量

- (1) 河川における定期横断測量は、定期的に河川の横断面の形状の変化を調査するもので、
- (2) ア河心線の接線に対して直角方向の左岸及び右岸の堤防の肩又はのり面に設置されたイ距離標の視通線上の地形の変化点について、イ距離標からの距離及びウ標高を測定して行う。
- (3) その方法は、エ水ぎわ杭を境にして陸部と水部に分け、陸部については横断測量、水部についてはオ深淺測量により行い、横断面図を作成する。

- 1) アは「河心線」であるから、4, 5は消える。
- 2) イは「距離標」なので、2は消える。
- 3) オは「深淺測量」だから、3が消える

答え 1