

## [NO.1]三角測量

## 問A.

次の文は、測量と関連が深い地球の形状、大きさについての科学の歴史を述べたものである。(ア) ～ (エ) に入る語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

地球の丸いことは、古い時代から知られていた。たとえば紀元前 4 世紀頃にギリシアの アリストテレスは、様々な観察から地球の形は丸いと考えたといわれている。彼は月食の時に月に写った地球の影が丸いことや、南北に移動する星の高度が変化することなどを地球が丸い証拠と考えていた。17 世紀に入ると、ニュートンは物理学的に地球の形を考察し、地球の形は、楕円をその対称軸のまわりに回転して出来る回転楕円体であると考えた。現在では、ニュートンのこの考え方が正しかったことが知られており、地球は、その中心から (ア) までの距離 (b) のほうが (イ) までの距離 (a) よりおよそ (ウ) だけ短い回転楕円体に非常に近い形をしていることがわかっている。一方、地球の大きさについては、紀元前 3 世紀頃にアレキサンドリアのエラトステネスが夏至の太陽高度を使用して測定しているが、18 世紀には長さの単位であるメートル (m) が、地球の大きさに関連づけて定義された。フランス議会は、北フランスのダンケルクからスペインのバルセロナまでの子午線沿いに行われた測量の結果から、パリを通る子午線の北極から (エ) までの長さの 1,000 万分の 1 を 1m と定義した。

	ア	イ	ウ	エ
1	極	赤道	$a/300$	赤道
2	赤	道極	$a/300$	赤道
3	赤	道極	$a/200$	南極
4	極	赤道	$a/200$	赤道
5	赤	道極	$a/300$	南極

## 問B.

次の文は、標準的な公共測量作業規程に基づいて実施する 1 及び 2 級基準点測量において、トランシット及び光波測距儀を用いる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. 機械高、反射鏡高及び目標高は、c m位まで測定する。
2. 水平角観測は 1 視準 1 読定とし、望遠鏡正及び反の観測を 1 対回とする。
3. 鉛直角観測は 1 視準 1 読定とし、望遠鏡正及び反の観測を 1 対回とする。
4. 距離測定は 1 視準 1 読定を 1 セットとする。
5. 距離測定に伴う気象(気温及び気圧)観測は、距離測定の開始直前又は終了直後に行う。

問C.

図 1-1 は、標準的な公共測量作業規程に基づいて実施した 1 級基準点測量の水平角観測手簿である。この観測結果について述べた次の文のうち正しいものはどれか。次の中から選べ。ただし、観測の制限値は表 1-1 のとおりとする。

1. この観測において、第 2 方向の観測差が制限を超過している。
2. この観測において、第 2 方向の倍角差が制限を超過している。
3. この観測において、第 3 方向の観測差が制限を超過している。
4. この観測において、第 3 方向の倍角差が制限を超過している。
5. この観測において、制限を超過しているものはない。

表 1-1

	制限
倍角差	15"
観測差	8"



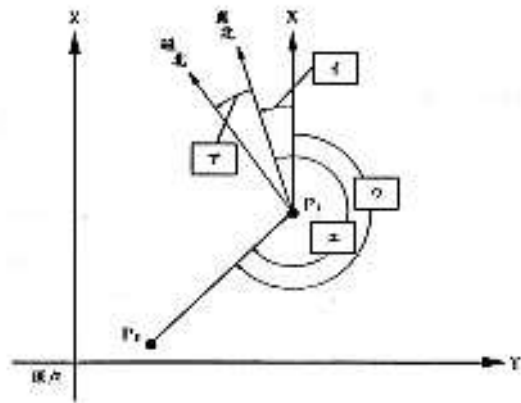


図 1-2

平成 10 年 測量士補試験問題 NO.2 多角測量

問 A.

次の文は光波測距儀による距離測定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. 反射鏡定数の誤差は、測定距離に比例しない。
2. 気圧の変化による影響は、測定距離に比例する。
3. 器械定数の誤差による影響は、測定距離に比例しない。
4. 気温の変化による影響は、測定距離に比例する。
5. 変調周波数の誤差による影響は測定距離に比例しない。

問 B.

2 点間の距離を同じ光波測距儀を用いて 3 日間測定し、表 2-1 のとおり各日の平均値及びその標準偏差を得た。測定した距離の最確値はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。なお関数の数値が必要な場合は、関数表を使用すること。

1. 2,023.753m
2. 2,023.755m
3. 2,023.757m
4. 2,023.759m
5. 2,023.761m

表 2-1

観測日	観測値の平均	平均値の標準偏差
1 日目	2,023.752m	20mm

2 日 目	2,023.759m	40mm
3 日 目	2,023.761m	30mm

問C.

基準点測量において、既知点Aを基準に既知点Bから水平角を測定し新点 C の方向角を求めようとしたが、既知点Bから既知点Aへの視通が確保できなかったので、図 2-1 のように既知点Aに目標の偏心点Pを設けて観測を行い、表 2-2 の結果を得た。また、既知点 A B間の距離 (S) は既知であり 1,000.00mである。∠A B C (T) はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。ただし、 $\rho''=2\times 10^5$ 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。

表 2-2

既知点 A	既知点 B
$\phi = 330^{\circ} \ 0' \ 0''$	$T' = 46^{\circ} \ 35' \ 0''$
$e = 3.00\text{m}$	
$S = 1,000.00\text{m}$	

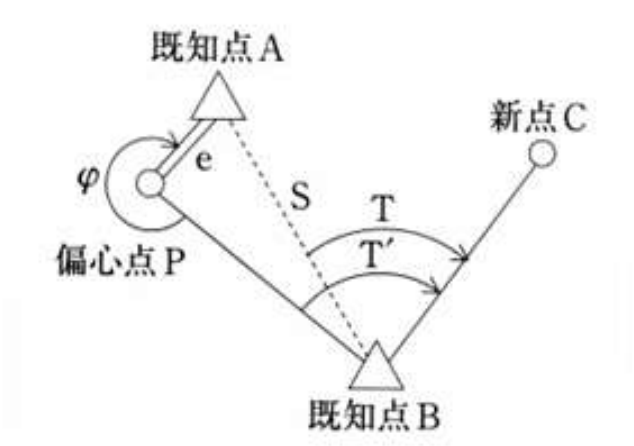


図 2 - 1

1.  $46^{\circ} \ 25'0''$
2.  $46^{\circ} \ 30'0''$
3.  $46^{\circ} \ 35'0''$
4.  $46^{\circ} \ 40'0''$
5.  $46^{\circ} \ 45'0''$

問D.

図 2-2 のとおり点AにおいてGPS測量を実施しようとしたところ、近くに電波の障害物があるため、偏心点を設け、表 2-3 の結果を得た。点Aからアンテナ中心までの比高はいくらになるか。最も近いものを次の中から選べ。ただし、使用したアンテナは円盤形で水平に設置されており、アンテナの中心と偏心点の水平位置は一致しているものとする。また、アンテナの中心は円盤の中心であり、アンテナの厚さは考えないものとして、アンテナ（円盤）の半径を  $a$ 、アンテナの端から偏心点までの距離を  $b$ 、点Aと偏心点の中心との比高を  $c$  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。

1. 0.45m
2. 0.48m
3. 0.51m
4. 0.54m
5. 0.57m

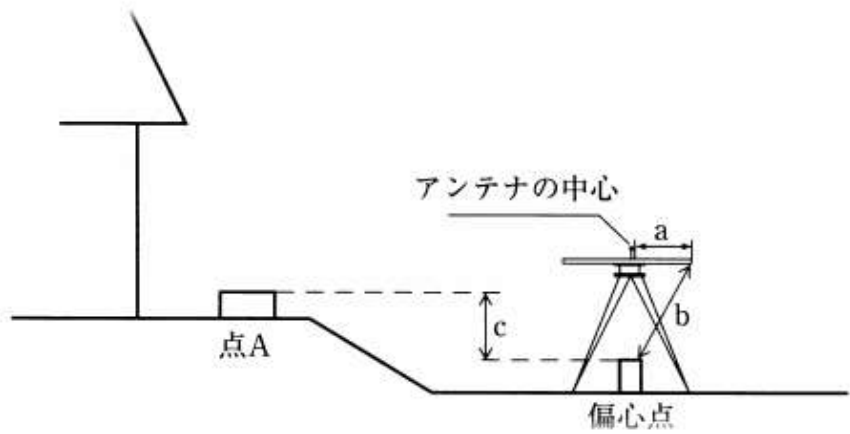


図 2-2

表 2-3

アンテナ(円盤) の半径	$a=0.20\text{m}$
アンテナの端から偏心点の中心までの距離	$b=0.98\text{m}$
点 A と偏心点の比高	$c=0.45\text{m}$

平成 10 年 測量士補試験問題 NO.3 水準測量

問A.

次の①～⑥の文はチルティングレベルの点検・調整のために主気泡管（棒状気泡管）を用いてレベルを水平の状態にする時の手順を述べたものである。（ア）～（エ）に入る語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。ただし、仰俯ねじの回転位置は、概ね正しい位置にあるものとする。

- ① レベルの望遠鏡を二つの整準ねじを結ぶ線と平行に置く。
- ② 望遠鏡と平行な二つの整準ねじで主気泡管の気泡（以下、「気泡」という。）を中央に 導き、プリズム内で気泡の合致を確認する。
- ③ 望遠鏡を水平に（ア）回転して止める。
- ④ プリズム内の気泡が偏位したら、偏位量の半分を整準ねじで、残り半分为（イ）で元にもどす。
- ⑤ 望遠鏡を（ウ）回転する。気泡が偏位したら偏位量の（エ）を残し 1 個の整準ねじで直す。
- ⑥ ①～⑤の操作を繰り返し、望遠鏡をどの方向に動かしても気泡が合致していれば、レベルは水平な状態になっている。

90°	レベルの仰俯ねじ	180°	全量
180°	主気泡管の調整ねじ	90°	半分
180°	主気泡管の調整ねじ	180°	全量
90°	主気泡管の調整ねじ	180°	半分
180°	レベルの仰俯ねじ	90°	全量

問B.

レベルの視準線を調整するため、図 3-1 のような観測を行い、表 3-1 の結果を得た。レベルの位置②における標尺Ⅱの測定値をいくりにするようにレベルの視準線を調整すればよいか。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。

1. 1.321m
2. 1.331m
3. 1.339m
4. 1.341m
5. 1.342m

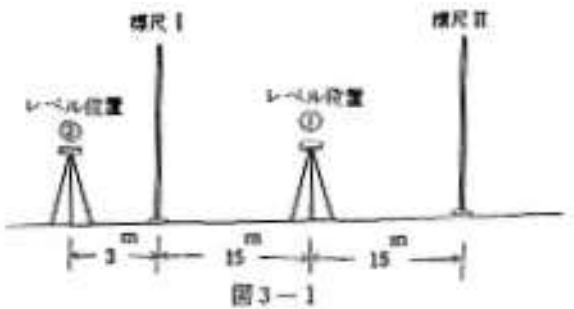


表 3-1

レベルの位置	測定値	
	I	II
①	1.413m	1.356m
②	1.389m	1.346m

問C.

水準点A、B間に固定点(1)、(2)を設置して1級水準測量を行い、図3-2の結果を得た。往復観測値の較差の制限を $2.5\text{mm}\sqrt{S}$ （Sは距離、km単位）とすると、観測結果に対する最も適切な処置はどれか。次の中から選べ。ただし、図3-2において、上段の数値は水準点Aから水準点Bまでの往観測における各区間の観測高低差（m）を示し、下段の数値は水準点Bから水準点Aまでの復観測における各区間の観測高低差（m）を示す。また、各区間の距離はすべて360mとする。

1. 水準点Aから固定点(1)の区間の再測を行う。
2. 固定点(1)から固定点(2)の区間の再測を行う。
3. 固定点(2)から水準点Bの区間の再測を行う。
4. 水準点Aから固定点(2)の区間の再測を行う。
5. 各区間とも良好な結果であり、再測を行わない。

A	$\frac{-1.5388}{+1.5391}$	(1)	$\frac{-7.3179}{+7.3183}$	(2)	$\frac{-2.2579}{+2.2561}$	B
図 3-2						

問D.

図3-3は、あるレベルの望遠鏡をのぞいた場合のクロスヘアの見え方を示したものである。また、図3-4はこのレベルを用いて標尺小目盛の観測を行ったいくつかの例を示したものである。これらの例のうち、最も適切な観測はどれか。図3-4の中から選べ。



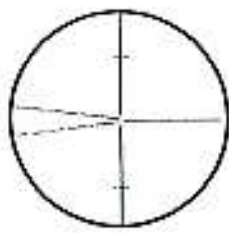
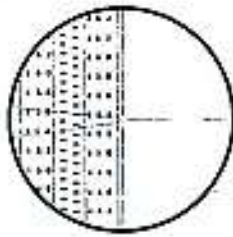
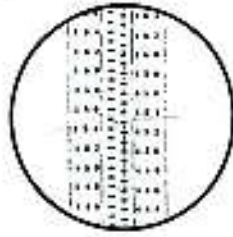


図 3-3

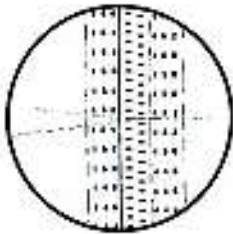
1.



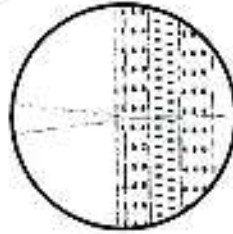
2.



3.



4.



5.

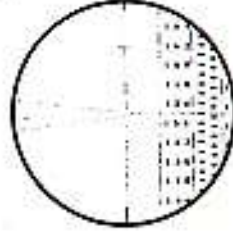


図 3-4

#### 平成 10 年 測量士補試験問題 NO.4 地形測量

問 A.

図 4-1 に模式的に示すように三角点の上に平板を整置し、偏心点として樹上に設置した対空標識の偏心要素を測定したところ、表 4-1 のとおりの結果を得た。偏心点の標高として正しいものはどれか。次の中から選べ。ただし、三角点の標高は 225.40m 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

1. 226.35m
2. 228.65m
3. 229.25m
4. 231.41m
5. 238.32m



図 4-1

表 4-1

偏心要素	測定値
三角点の標石上面からアリダード視準孔までの高さ	0.83m
対空標識の真下の地面から対空標識までの高さ	4.10m
偏心杭の地上部の高さ	0.30m
偏心杭頂部から水平視準線までの高さ	1.38m
偏心距離	10.50m

問B.

アリダードについている水準器の気泡管の感度を点検するため、平たんな土地に平板を安置し、100m離れた地点に標尺を直立させた。アリダードの外心かんを操作して気泡管の気泡を一方の端に導き、標尺を視準したところ、読定値は 0.7mであった。次に気泡管の他方の端に気泡を導き、同じ標尺を視準したところ、読定値は 1.3mであった。この気泡管の曲率半径はいくらか。次の中から選べ。ただし、1 回目と 2 回目の観測の間に移動させた気泡の移動量は 6.6mmとする。また、アリダードは正常に動作するように調整済みであるものとする。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。

1. 1.1m
2. 1.2m
3. 1.3m
4. 1.4m
5. 1.5m

問C.

次の文は、標準的な公共測量作業規程に基づき実施する地形測量における地形の表現方法

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. 等高線で表される標高の標準偏差は、主曲線の等高線間隔の  $1/2$  以内とする。
2. 縮尺  $1/1,000$  以下の図においては、標高点の標高の標準偏差は、主曲線の等高線間隔の  $1/4$  以内でなくてはならない。
3. 主曲線は、地形図を表現するための基本的な等高線で、原則として省略しない。
4. 計曲線は、地形を読みやすくするため、主曲線のうち 5 本目ごとに 1 本を太い線で描いたものである。
5. 特殊補助曲線は、地形を特に詳細に表現する必要がある箇所に用いる。

問D.

次の文は、標準的な公共測量作業規程に基づき、トータルステーションやGPS測量機を用いた地形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。次の中から選べ。

1. GPS測量機を用いた測量の場合、同時に 4 個以上の衛星を観測する必要がある。
2. トータルステーションを用いた場合、データ処理システムを使用して標高データから等高線を描画することができる。
3. トータルステーションで地形・地物を測定する場合は、放射法、前方交会法及び支距法を用いることができる。
4. GPS測量機を用いた測量の場合、既知点と未知点の間の視通がなくても位置を求めることができる。
5. トータルステーションを用いた場合、目標物との視通がなくてもその位置を求めることができる。

平成10年 測量士補試験 NO.5 写真測量

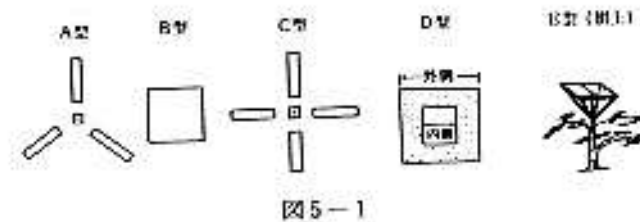
問A.

次の文は、標準的な公共測量作業規程に基づき実施する数値地形測量におけるデジタルマッピング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. デジタルマッピングとは、地形、地物などの地図情報をデジタル形式で測定し、数値地形図を新たに作成する作業であり、地形図原図作成を含む。
2. 地形図原図作成とは、解析図化機、座標読取装置付きアナログ図化機又はそれらと同等の機能を有する機器を用いて、地図情報を数値形式で取得し、記録する作業をいう。
3. 接合については、モデル間及び隣接する図郭間で座標を一致させる。
4. 取得する数値図化データには、地形、地物などの種類を示す分類コードを付ける。
5. 数値編集とは、現地調査などの結果に基づき、編集装置を用いてデータの修正、追加、削除などを行う作業である。

問B.

次の文は、標準的な公共測量作業規程に基づき実施する対空標識の設置作業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。ただし、文中のA型、B型、C型、D型及びE型の形状は図 5-1 のとおりである。



1. 縮尺 1/20,000 の空中写真の撮影を行うために、樹上にE型の標識を設置する場合は、対空標識板の大きさは 30 c m× 30 c mとする。
2. 偏心点にB型の対空標識を設置する場合は、標杭を設置し、これを中心として対空標識板を取り付ける。
3. 建物の屋上に設置する場合の対空標識板の形式はA型、C型又はD型とし、ペンキで直接描くことができる。
4. 対空標識板の色は白色を基準とするが、周囲の状況を考慮し、黄色又は黒色とすることができる。
5. 対空標識板の材質は耐水性ベニヤ板又は化学合成板とする。

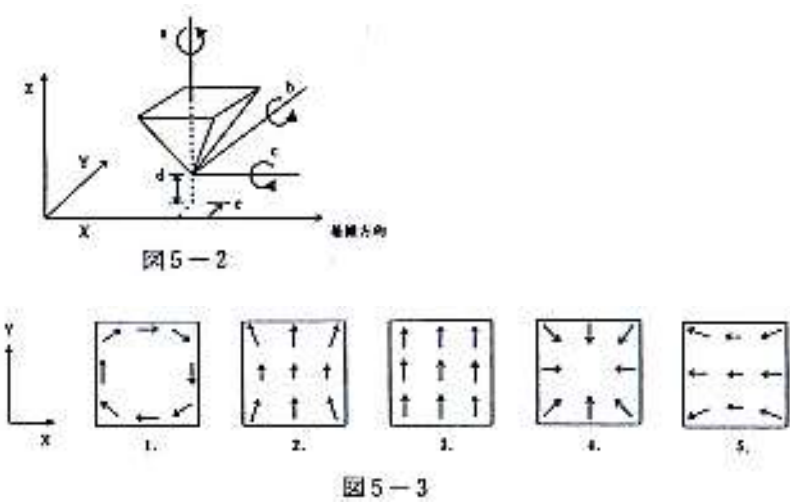
問C.

飛行高度 3,500mの上空から、航空カメラで鉛直空中写真を撮影した。この空中写真に写っている 2 点A, B間の間隔を密着空中写真上で測定したところ 90mmあった。この 2 点を縮尺 1/25,000 地形図にプロットしたとき、これらの点は地形図上でどのくらい離れているか。次の中から選べ。ただし、カメラの画面距離は 15 c m、画面の大きさは 23 c m×23 c m、撮影基準面は標高 500mとし、点A, Bは撮影基準面上にあるものとする。各図においてX及びY方向は共通 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。

1. 12mm
2. 47mm
3. 72mm
4. 84mm
5. 96mm

問D.

図 5-2 の a ～ e は、アナログ図化機の投射器と標定要素の動きを模式的に図示したものである。また、図 5-3 の 1～5 は、図 の a ～ e それぞれの標定要素をある方向に動かしたときの写真の投影像の動きを模式的に図示したものである。図 5-2 の a の標定要素を動かした場合の写真の投影像の動きを示すものはどれか。正しいものを図 5-3 の 1～5の中から選べ。



平成10年 測量士補試験 NO.6 地図編集

問A.

表 6-1 は、縮尺 1/10,000 地形図において、各種の表現事項が重複する表示方法を示したものである。間違っているものはどれか。図 6-1 の 1～5の中から選べ。

1	2	3	4	5
幅員3m以上の 道路と鉄道	幅員3m以上の 道路と独立建物	幅員3m以上の 道路とへい・欄干	水運路・水路 と送電線	橋梁禁止 境界

図6-1

表 6-1

A 列 \ B 列	水部・水涯線	幅員 3m 以上の道	鉄道	独立建物	へい・擁壁	送電線	植生界	境界
水涯線・水部		B	B	AB	AB	ab	A	AB
幅員 3m 以上の道路	A		ab	B	B	A	A	A
鉄道	A	ab		AB	AB	A	A	AB
独立建物	AB	A	AB		AB	A	AB	ab
へい・擁壁	AB	A	AB	AB		ab	A	AB
送電線	ab	B	B	B	ab		AB	AB
植生界	B	B	B	AB	B	AB		AB
境界	AB	B	AB	ab	AB	AB	AB	

ただし、表現事項が重複する場合の表示方法は表 6-1 によるものとする。

表の読み方 表の各欄は、A 列と B 列の事項が重複する場合の表示方法を示す。欄の指定が A のときは A 列の事項を表示するものとする。以下同様に B のときは B 列の事項を、a b のときは A 列と B 列の事項を重ねて、A B のときは A 列と B 列の事項を 0.2mm 離して、それぞれ表示するものとする。

問 B.

図 6-2 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。次の文は、この地形図に表現されている内容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. 国道 5 号を J R 駅前の交番から南へ 300m 進み、右折して鉄道を越えると右側に警察署がある。
2. J R 線は全線複線である。
3. 裁判所は、税務署より 300m 以上南方にある。
4. 最も高い地点の標高は約 490m である。
5. 286.4m の三角点から 129.6m の三角点は見通せない。



図 6-2

問C.

図 6-2 で、「さんろく」と「さんちょう」の駅間の空中ケーブル（索道）の傾斜角として、

最も近いものを次の中から選べ。ただし、空中ケーブルの傾斜角は一定であるものとする。  
なお、関数の数値が必要な場合は、関数表を使用すること。

- 1. 16°
- 2. 18°
- 3. 20°
- 4. 22°
- 5. 24°

問D.

ある地域の地形を三次元的に表現するため、DEM（数値標高モデル）を作成することになった。図 6-3 は、DEMを作成するために、この地域の地形図の一部を格子状に区切ったものである。また表 6-2 は、この地形図の等高線を基に図 6-3 の格子の交点の標高値をデータファイルとして作成したものである。表 6-2 の（ア）～（オ）にはいる標高値に組合せとして最も適当なものはどれか。次の 中から選べ。ただし、図 6-3 と表 6-2 の太線で囲まれた区域は対応するものとする。

	ア	イ	ウ	エ	オ
1	460	445	460	470	500
2	480	445	440	470	500
3	520	445	440	420	500
4	520	445	440	480	500
5	480	445	460	530	500

平成 10 年 測量士補試験 No.7 応用測量

問A.

次の文は、標準的な公共測量作業規程に基づく路線測量における平地部の縦断測量について述べたものである。（ア）～（カ）に入る語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の中から選べ。

縦断測量の観測は、往路においては中心杭高、中心杭の地盤高、縦断変化点杭の（ア）及び中心線上の主要な構造物の標高について、復路においては（イ）について行う。縦断面図の（ウ）を表す（エ）の縮尺は、等高線地形図の縮尺と同一とし、縦断面図の（オ）を表す（カ）の縮尺は、線形地形図の縮尺の 5～10 倍を標準とする。

ア          イ          ウ          エ          オ          カ



1	杭高	中心杭高	高さ	縦	距離	横
2	杭高	地盤高	距離	横	高さ	縦
3	地盤高	中心杭高	距離	横	高さ	縦
4	杭高	地盤高	高さ	縦	距離	横
5	杭高	中心杭高	距離	縦	高さ	横

問B.

ある工事のために路線測量を実施しようとしたが、建造物があり点 IP2 が設置できない。このため、点検測量において図 7-1 の模式図に示すように点 P1、P2 を設けて IP1 と P1 の距離 (S1)、P1 と P2 の距離 (S2) 及び P2 と IP3 の距離 (S3) と交角 ( $\alpha$ 、 $\beta$ ) を直接測定し、計算により P1 と IP2 の距離 (S4) 及び P2 と IP2 の距離 (S5) を求めた。S4、S5 の数値として最も近いものの組合せはどれか。次の中から選べ。ただし、S1=29m、S2=30m、S3=31m、 $\alpha=120^\circ$ 、 $\beta=140^\circ$ 、 $\angle A=100^\circ$ 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。

- S4      S5
1. 23.34m 27.26m
  2. 19.93m 25.50m
  3. 19.58m 26.38m
  4. 20.23m 26.44m
  5. 19.28m 25.59m

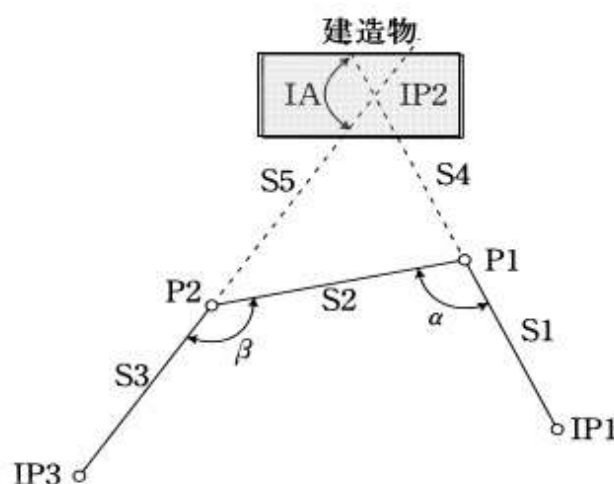


図 7-1

問C.

ある河川において水位観測のための水位標を設置するに当たり、図 7-2 の模式図に示す

とおりBM1、中間点1及び水位標の近傍の仮設点Aの間で直接水準測量を行った。表 7-1 はこのために行われた直接水準測量の観測記録である。仮設点Aの標高は、その水系固有の基準面上いくらか。正しいものを次の中から選べ。ただし、BM1は一等水準点から直接水準測量により高さを決定しており標高値は 12.648mである。また、観測に誤差はないものとし、この水系固有の基準面（A. P）は、東京湾平均海面（T. P）よりも 1.134 m低いものとする。

1. 7.128m   2. 8.702m   3. 9.396m   4. 10.970m   5. 12.633m

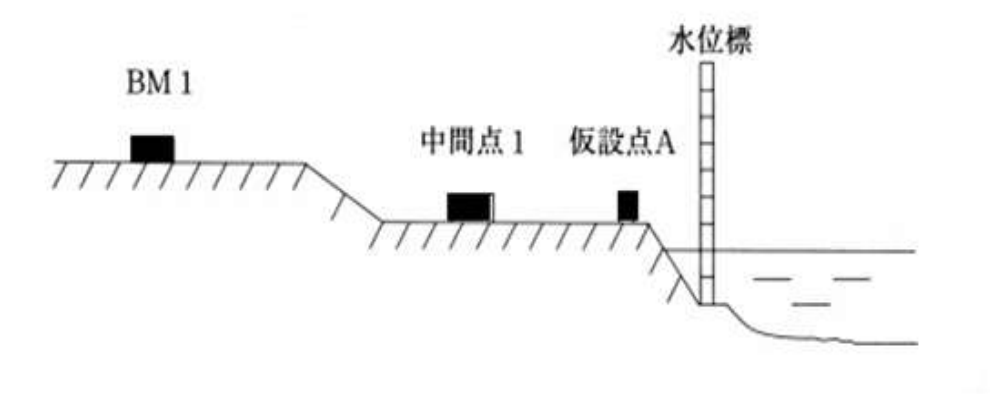


図 7-2

表 7-1

測点	距離	後視	前視	標高
BM1	43m	0.551		TP12.648m
中間点 1	27m	0.976	2.125	
仮設点 A			3.788	

問D.

次の文は、標準的な公共測量作業規程に基づいて実施した用地測量について述べたものである。作業の方法が間違っているものはどれか。次の中から選べ。

- 境界測量を 4 級基準点に基づいてから放射法により行う。
- 境界点間測量を用地境界仮杭設置前に行う。
- 現地において転写図、土地調査表に基づき、関係権利者立ち会いのうえ、境界点を確認

し、所定の標杭を設置して境界確認を行う。

4. 面積計算を数値三斜法により行う。

5. 用地実測図原図の境界点等必要項目を透写し、現地において建物等の必要項目を測定描画して用地平面図を作成する。