

平成 17 年測量士補試験問題 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。ア～オ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。

地図の投影とは、地球上の地物の位置や形をできるだけ正しく（ア）に描くために考えられたものである。地球の表面は（イ）であるが、ごく狭い範囲を描く場合を除いて、（イ）上の図形を完全に（ア）に描くことは（ウ）であり、必ず（エ）を生じる。そのため、地図の投影では図形の（エ）を、長さ、角度、（オ）の要素について、できるだけ小さくするようにしている。

ア イ ウ エ オ

1. 地上 円盤 可能 転位 面積
2. 平面 曲面 可能 ひずみ 面積
3. 平面 曲面 可能 ひずみ 方位
4. 地上 円盤 不可能 転位 方位
5. 平面 曲面 不可能 ひずみ 面積

解答

2. この当時はジオイド高がまだ正確でなかったため、GPS で標高が求められなかった。

解答 2

問 B 次の文は、一般的な地図編集における転位の原則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. 水準点は転位できる。
2. 道路と市町村界が近接している場合は、道路を真位置に表示し、市町村界を転位する。
3. 海岸線は、原則として転位しない。
4. 一条河川と鉄道が近接している場合は、一条河川を真位置に表示し、鉄道を転位する。
5. 鉄道と道路が近接して並行している場合は、鉄道を真位置に表示し、道路を転位する。

解答

ア = c 踏査・選点 イ = d 測量標設置承諾 ウ = a 造標 エ = e 現地点検 オ = b 平均計算

解答 2

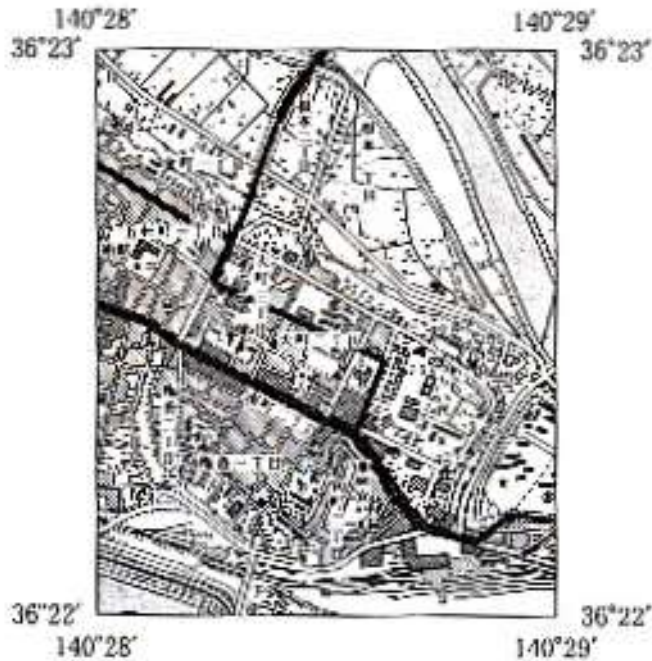
問 C 図 6-1 は、国土地理院発行の 1/25,000 地形図(原寸大、一部を改変)の一部である。この図にある警察署の建物の経緯度はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

緯度 経度

1. 36°22'12" 140°28'27"
2. 36°22'25" 140°28'35"
3. 36°22'20" 140°28'36"

4. $36^{\circ}22'09''$ $140^{\circ}28'37''$

5. $36^{\circ}22'14''$ $140^{\circ}28'45''$



226-1

解答

△BPA において

$$\frac{e}{\sin x_1} = \frac{S_1}{\sin \varphi}$$

$$\sin x_1 = \frac{e}{S_1} \sin \varphi = \frac{2}{2000} \times \sin 90^{\circ} = 0.001$$

$$x_1 = 0.001 \times 2 \times 10^5 = 200'' = 3'20''$$

△PCA において

$$\frac{e}{\sin x_2} = \frac{S_2}{\sin(\varphi - \alpha)}$$

$$\sin x_2 = \frac{e}{S_2} \sin(\varphi - \alpha) = \frac{2}{4000} \times \sin 30^{\circ} = 0.00025$$

$$x_2 = 0.00025 \times 2 \times 10^5 = 50''$$

$$\angle BAC = \alpha + x_1 + x_2 = 60^{\circ} + 3'20'' + 50'' = 60^{\circ} 2'30''$$

解答 3

問 D 次の文は、地理情報を扱う際のベクタデータとラスタデータの特徴について述べたも

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. スキャナを使用して直接得られるデータは、ベクタデータである。
2. ラスタデータを、ラスタ・ベクタ変換することにより、ベクタデータを作成することができる。
3. ベクタデータは、属性を付加して利用することが多い。
4. ベクタデータは、ディスプレイ上で任意に拡大や縮小しても、線の太さは変えずに表示することができる。
5. ラスタデータは、同一の対象について画素単位の大きさを小さくすると、データ量が増える。

解答

5. なるべく長く、辺数を減らす。

解答 5

平成 17 年測量士補試験問題 No.2 多角測量 解答

問 A 次の文は、光波測距儀による距離測定の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。

1. 光波測距儀の致心誤差に起因する距離測定の誤差は、計算により消去できない。
2. 変調周波数の変化に起因する距離測定の誤差は、測定距離に比例する。
3. 器械定数の変化に起因する距離測定の誤差は、測定距離の長短にかかわらず一定である。
4. 気圧測定における 1 hPa の誤差は、気温測定における 1 °C の誤差に比べると、より大きな距離測定の誤差を生じさせる。
5. 気象要素の測定誤差に起因する距離測定の誤差は、測定距離に比例する。

解答

$$4. \quad \Delta D \doteq (1.0 \Delta t + 0.3 \Delta P \pm 0.04 \Delta e) \times D \times 10^{-6}$$

4 が間違い。

解答 4

問 B 図 2-1 に示す比較基線場において、A に光波測距儀、B 及び C に反射鏡を設置して、A、B 間 及び A、C 間の距離を測定した。次に、C に光波測距儀を設置して、C、B 間の距離を測定した。この結果を表 2-1 に示す。この光波測距儀の器械定数はいくらか。次の中から選べ。ただし、各点における器械高及び反射鏡高は、同一かつ一直線上にあり、C に設置した反射鏡定数は -0.030m、B に設置した反射鏡定数は -0.035m である。また、測定距離は気象補正済みである。なお、測定誤差はないものとする。



図 2-1

表 2-1

区間	測定距離
AB	550.626m
AC	350.071m
CB	200.556m

1. -0.031m 2. -0.029m 3. -0.001m 4. 0.029m 5. 0.034m

解答

$$(AC+K)+(CB+K)=(AB+K)$$

$$AB=550.626-0.035=550.591$$

$$CB=200.556-0.035=200.521$$

$$AC=350.071-0.030=350.041$$

$$K=AB-(AC+CB)=550.591-(350.041+200.521)=0.029$$

解答 4

問 C 次の文は、平面直角座標系(平成 14 年 1 月 10 日 国土交通省告示第 9 号)による三角点成果について述べたものである。正しいものはどれか、次の中から選べ。

1. 方向角は、三角点を通る子午線の北から右回りに観測した角である。
2. 座標原点から北東に位置する三角点成果の X、Y の符号は、正である。
3. 真北方向角、方位角、方向角の間には、「真北方向角 = 方位角 - 方向角」の関係がある。
4. 二つの三角点間の平面距離は、球面距離よりも常に短い。
5. 座標原点を通る子午線の東側にある三角点の真北方向角の符号は、正である。

解答

4. s/S は 0.9999~1.0001 まで変化するから、平面距離 s は球面距離 S より長くなったり、短くなったりする。

解答 2

問 D 次の文は、GPS 測量機を用いた測量を行う際の留意点について述べたものである。

ア～ウ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。GPS測量機を用いた測量では、GPS衛星からの電波を利用するので、高い建物が多い都市部や森林などにおける障害物による短時間の受信データの中断(サイクルスリップ)や、看板やトタン屋根などの建物で発生する(ア)などの電波受信障害により、観測の信頼性が低下することがある。このため測量時に(イ)の確保が必要となる。また、天頂付近のGPS衛星に比べ、地表付近のGPS衛星から受信される電波は、大気による遅延量が大きいことや、地面などによる(ア)の影響も受けやすいため、通常、基線解析を行う際には、解析に使用するGPS衛星の(ウ)を設定する。

ア	イ	ウ
1. 多重反射(マルチパス)	上空視界	最低高度角
2. 透過	観測点間の視通	最高高度角
3. 透過	上空視界	最低高度角
4. 多重反射(マルチパス)	観測点間の視通	最高高度角
5. 透過	観測点間の視通	最低高度角

解答

ア=マルチパス イ=上空視界 ウ=最低高度角

解答 1

平成 17 年測量士補試験問題 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. 精密な水準測量では、標尺補正のために温度を測定する必要がある。
2. 器械及び標尺は、点検、調整されたものを使用する。
3. チルチングレベルを用いて観測する際には、気泡を合致させる。
4. 新設点の観測は、永久標識の埋設後ただちに行う。
5. 手簿に記入した読定値及び水準測量用電卓に入力した観測データは、訂正してはならない。

解答

4. 埋設後 24 時間たってから観測する。

解答 4

問 B レベルの視準線を点検するために、図 3-1 に示す観測を行い、表 3-1 の結果を得た。レベルの視準線を調整したとき、レベルの位置 B における標尺 II の読定値はいくらになるか。次の中から選べ。ただし、読定誤差はないものとする。

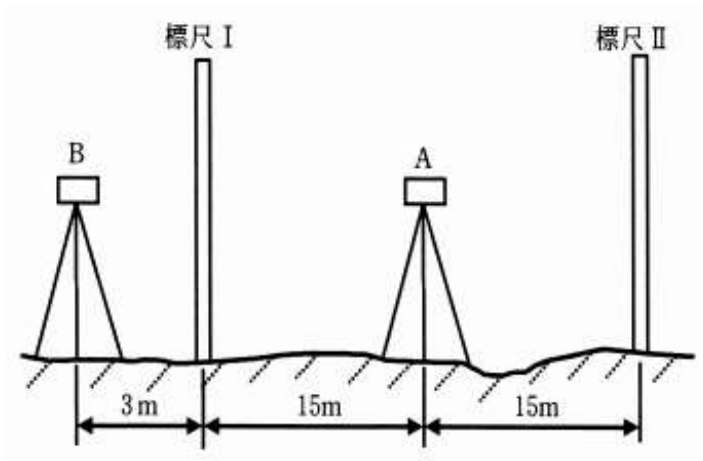


図 3-1

表 3-1

レベルの位置	標尺 I の読定値	標尺 II の読定値
A	1.002m	1.123m
B	1.084m	1.225m

1. 1.203m
2. 1.205m
3. 1.225m
4. 1.245m
5. 1.247m

解答

正しい高低差 $h = II - I = 1.123 - 1.002 = 0.121\text{m}$

視準線誤差が残る高低差 $h' = II' - I' = 1.225 - 1.084 = 0.141\text{m}$

30m に対する誤差 $\delta = h' \cdot h = 0.141 \cdot 0.121 = 0.020\text{m}$

33m に対する誤差 $x = 1.1 \delta = 1.1(0.020) = 0.022\text{m}$

B における II の正しい読み $II = 1.225 - 0.022 = 1.203\text{m}$

解答 1

問 C 次の文は、水準測量における誤差を消去あるいは小さくするための方法について述べたものである。望遠鏡の視準軸と気泡管軸が平行でないために生じる誤差(視準軸誤差)の消去法について述べたものはどれか。次の中から選べ。

1. 水準点間のレベルの整置回数を偶数回にする。
2. レベルと標尺の前視、後視の距離が等しくなるように整置し、観測する。

3. 標尺の地表面に近い部分の視準を避ける。
4. レベルの望遠鏡と三脚の向きを、特定の標尺に対向させて整置し、観測する。
5. 地盤堅固な場所にレベルを整置し、観測する。

解答

2. 等距離観測

解答 2

問 D 図 3-2 に示す水準路線で交点 1 を再設するため、周囲の既設水準点 A、B、C からそれぞれ水準測量を行い、表 3-2 の結果を得た。交点 1 の標高の最確値はいくらか。次の中から選べ。ただし、既設水準点 A、B、C の標高は、それぞれ $H_A=26.984\text{m}$ 、 $H_B=40.256\text{m}$ 、 $H_C=48.942\text{m}$ とする。また、表 3-2 及び図 3-2 中の矢印は、観測高低差を得た方向を表す。

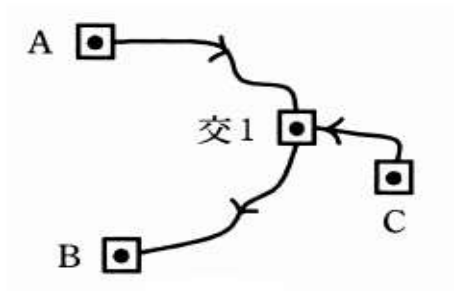


図 3-2

表 3-2

区間	距離	観測高低差
A→交 1	4 k m	+9.557m
交 1→B	4 k m	+3.725m
C→交 1	1 k m	-12.385m

1. 36.540m
2. 36.543m
3. 36.547m
4. 36.550m
5. 36.553m

解答

H1=36.541m、H2=36.531m、H3=36.557m

pa:pb:pc=1/4 : 1/4 : 1=1 : 1 : 4

重量平均

$$H=36.5m+\frac{1\times 41+1\times 31+4\times 57}{1+1+4}mm=36.5m+\frac{300mm}{6}=36.550m$$

解答 4

平成 17 年測量士補試験問題 No.4 地形測量 解答

問 A アリダードによるスタジア法において、2 点 A、B 間の距離を測定するために A 点に平板を整置し、B 点に鉛直に立てた上下間隔 2m の目標板を視準して表 4-1 の値を得た。2 点 A、B 間の水平距離はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

表 4-1

上方目盛板の読定値	+3.2
下方目盛板の読定値	-1.5

1. 21.3m
2. 42.6m
3. 62.5m
4. 117.6m
5. 235.0m

解答

$$\frac{3.2 - (-1.5)}{100} = \frac{2m}{S}$$

$$S = \frac{100}{4.7} \times 2m = 42.6m$$

解答 2

問 B 次の文は、数値地形測量に関する 4 種類の作業方法について述べたものである。ア～エに入る語句の組合せとして最も適切なものはどれか。次の中から選べ。

- a. トータルステーションなどを用いて（ア）により数値データを取得し、数値編集を行って数値地形図を作成する方法で、TS 地形測量と呼ばれる。
- b. 空中写真を用い、（イ）段階から数値データを取得し、数値編集を行って数値地形図を作成する方法で、（ウ）と呼ばれる。
- c. 既に作成されている地形図を（エ）、数値地形図を作成する方法で既成図数値化と呼ばれる。
- d. 上記 a～c により作成された数値地形図を修正する方法で、数値地形図修正と呼ば

れる。

	ア	イ	ウ	エ
1	図面計測	図化	デジタルマッピング	デジタイザなどで数値化し
2	図面計測	現地調査	ラスタ・ベクタ変換	数値標高モデルと重ね合わせ
3	現地観測	現地調査	デジタルマッピング	数値標高モデルと重ね合わせ
4	現地観測	図化	ラスタ・ベクタ変換	数値標高モデルと重ね合わせ
5	現地観測	図化	デジタルマッピング	デジタイザなどで数値化し

解答

ア＝現地観測 イ＝図化 ウ＝デジタルマッピング エ＝デジタイザなどで数値化し
(※エ＝現在は PC 画面上で数値化する)

解答 5

問 C 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トータルステーション(以下「TS」という)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. 平板測量に必要な基準点は、TS や GPS 測量機を用いて設置することができる。
2. TS を用いた観測では、視準する目標物との視通が必要である。
3. TS を用いた地形・地物などの水平位置及び標高の測定は、支距法、前方交会法により行い、放射法による測定は行わない。
4. TS を用いた細部測量では、編集に必要な資料及び編集した図形の点検に必要な資料を現地で作成する。
5. TS を用いたオンライン方式による細部測量では、現地で編集をほぼ終了しているため、点検を行って補備測量に該当する項目がないと認められる場合は、補備測量を省略できる。

解答

3. 支距法は行わない。

解答 3

問 D 次の文は、新しい測量技術を用いた地形測量について述べたものである。(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。

電子平板測量とは、トータルステーションと、CAD などの図形処理ソフトウェアを付加した携帯用の(ア)を接続し、現地において地形・地物を(イ)測定して地形図を描く測

量方法である。また、トータルステーションを使うので（ウ）の測定もできる。電子平板測量では、実際に平板を（エ）、従来の平板測量と同じように、現地で測定から編集までを一貫して行う。

ア	イ	ウ	エ
1. 小型コンピュータ	直接	高さ	使用しないが
2. 小型コンピュータ	間接	高さ	使用し
3. 小型コンピュータ	間接	属性	使用しないが
4. GPS	間接	属性	使用し
5. GPS	直接	高さ	使用しないが

解答

ア=小型 PC イ=直接 ウ=高さ エ=使用しないが

解答 1

平成 17 年測量士補試験問題 No.5 写真測量 解答

問 A 画面距離 15cm、画面の大きさ 23cm×23cm の航空カメラを用いて、海面からの高度 3,500m、オーバーラップ 60%で標高 200mの平たんな土地の鉛直空中写真を撮影した。このときの撮影基線長はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

1. 0.9km
2. 1.0km
3. 2.0km
4. 2.3km
5. 3.0km

解答

対地高度 $H=H_0-h=3500-200=3300\text{m}$

縮尺の逆数 $m_b=H/f=3300\text{m}/15\text{cm}=22000$

写真の実寸法 $S=s \times m_b=23\text{cm} \times 22000=5060\text{m}$

撮影基線長 $B=S(1-p)=5060\text{m} (1-0.6) =2024\text{m}=2.0\text{km}$

解答 3

問 B 台風が過ぎ去った平たんな地域において、縮尺 1/20,000 で鉛直空中写真を撮影した。写真上には、台風の影響を全く受けていない高塔と、横倒しになった樹木が写っている。高塔は写真上に長さ 2mm で写っており、鉛直点から高塔先端までの写真上の距離は 10cm であった。また、樹木は、鉛直点に生えていたものが根元から折れて完全に横たわり、長さ

1mm で写っていた。高塔の高さと 倒れた樹木の元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. 高塔は倒れた樹木の半分の高さである。
2. 高塔は倒れた樹木と同じ高さである。
3. 高塔は倒れた樹木の 2 倍の高さである。
4. 高塔は倒れた樹木の 3 倍の高さである。
5. 高塔は倒れた樹木の 4 倍の高さである。

解答

$$\text{対地高度 } H = m_b \times f = 20000 \times 15 \text{ cm} = 3000\text{m}$$

$$\text{木の高さ } h' = m_b \times 1\text{mm} = 1\text{mm} \times 20000 = 20\text{m}$$

$$\text{高塔の高さ } \Delta h = \frac{\Delta r}{r} \times H = \frac{2\text{mm}}{100\text{mm}} \times 3000\text{m} = 60\text{m}$$

$$\text{木の高さ : 高塔} = 20\text{m} : 60\text{m} = 1 : 3$$

解答 4

問 C 図 5-1 は、デジタルマッピング(DM)の主要な作業工程を示したものである。ア～エに入る作業名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。

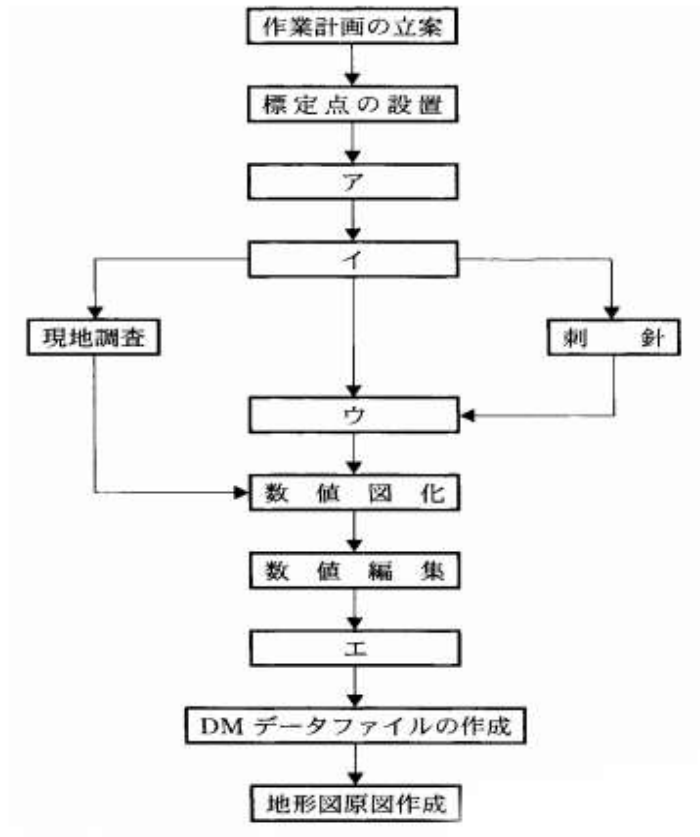


図 5-1

ア	イ	ウ	エ
1. 対空標識設置	撮影	空中三角測量	現地補測
2. 撮影	対空標識設置	計測用基図の作成	現地補測
3. 対空標識設置	撮影	計測用基図の作成	地形図数値化
4. 対空標識設置	撮影	空中三角測量	地形図数値化
5. 撮影	対空標識設置	空中三角測量	地形図数値化

解答

ア＝対空標識設置 イ＝撮影 ウ＝空中三角測量 エ＝現地補測

解答 1

問 D 問D.

図 5-2 は、オーバーラップ 60% で撮影された一組の鉛直空中写真を縦視差のない状態に置いたものである。地上の目標物 A ~ E が左右の写真に図 5-2 のように写っていたとき、地上で最も高いものはどれか。次の中から選べ。なお、写真中央の破線の交点は主点を示している。

1. A
2. B
3. C
4. D
5. E

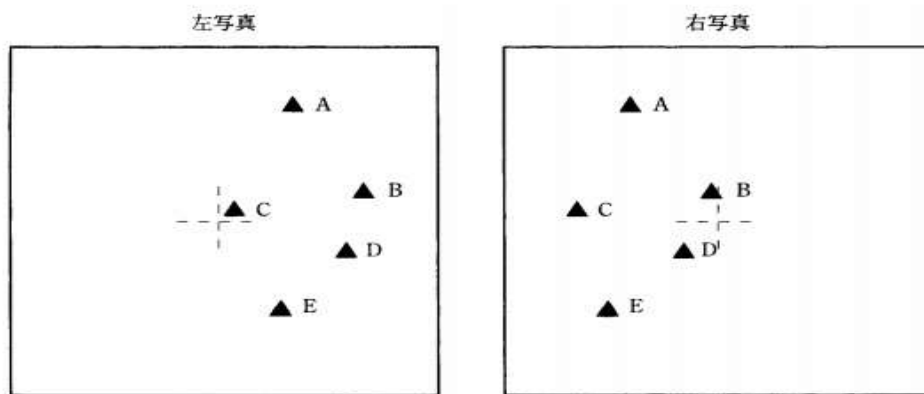


図 5-2

解答

E が高い

解答 5

平成 17 年測量士補試験問題 No.5 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。ア～オ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。

地図の投影とは、地球上の地物の位置や形をできるだけ正しく（ア）に描くために考えられたものである。地球の表面は（イ）であるが、ごく狭い範囲を描く場合を除いて、（イ）上の図形を完全に（ア）に描くことは（ウ）であり、必ず（エ）を生じる。そのため、地図の投影では図形の（エ）を、長さ、角度、（オ）の要素について、できるだけ小さくするようにしている。

ア イ ウ エ オ

1. 地上 円盤 可能 転位 面積
2. 平面 曲面 可能 ひずみ 面積
3. 平面 曲面 可能 ひずみ 方位
4. 地上 円盤 不可能 転位 方位
5. 平面 曲面 不可能 ひずみ 面積

解答

ア=平面 イ=曲面 ウ=不可能 エ=歪 オ=面積

解答 5

問 B 次の文は、一般的な地図編集における転位の原則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. 水準点は転位できる。
2. 道路と市町村界が近接している場合は、道路を真位置に表示し、市町村界を転位する。
3. 海岸線は、原則として転位しない。
4. 一条河川と鉄道が近接している場合は、一条河川を真位置に表示し、鉄道を転位する。
5. 鉄道と道路が近接して並行している場合は、鉄道を真位置に表示し、道路を転位する。

解答

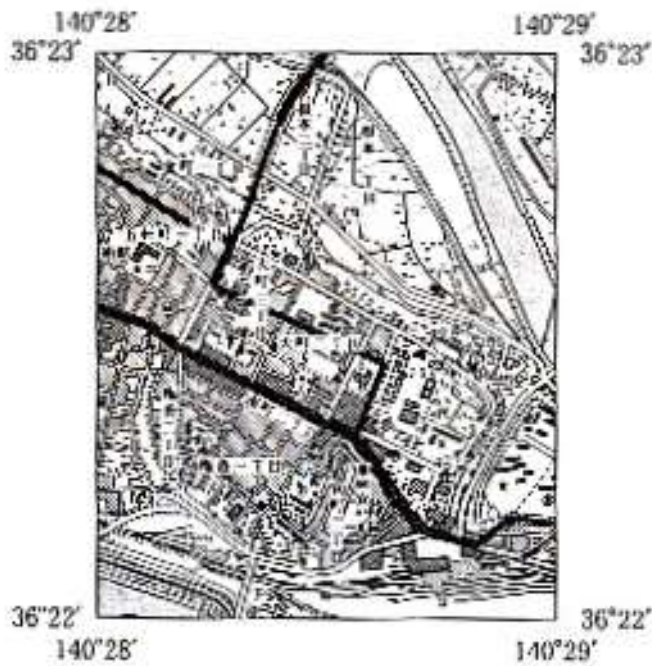
5. 重要度が同じ有形人工地物が並行する場合、双方の間を中心線として、真位置に表示。

解答 5

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。この図にある警察署の建物の経緯度はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

緯度 経度

1. 36°22'12" 140°28'27"
2. 36°22'25" 140°28'35"
3. 36°22'20" 140°28'36"
4. 36°22'09" 140°28'37"
5. 36°22'14" 140°28'45"



226-1

解答

$$\text{経度} = 36^\circ 22' + 20'' = 36^\circ 22' 20''$$

$$\text{緯度} = 140^\circ 28' + 36'' = 140^\circ 28' 36''$$

解答 3

問 D 次の文は、地理情報を扱う際のベクタデータとラスタデータの特徴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. スキャナを使用して直接得られるデータは、ベクタデータである。
2. ラスタデータを、ラスタ・ベクタ変換することにより、ベクタデータを作成することができる。
3. ベクタデータは、属性を付加して利用することが多い。
4. ベクタデータは、ディスプレイ上で任意に拡大や縮小しても、線の太さは変えずに表示することができる。
5. ラスタデータは、同一の対象について画素単位の大きさを小さくすると、データ量が増える。

解答

1. スキャナでのデータは、ラスタである。

解答 1

平成 17 年測量士補試験問題 No.7 応用測量 解答

問 A 問A.

図 7-1 のように、始点 B C 終点 E C を結ぶ半径 R の円曲線からなる道路の建設を計画している。交角 $I = 120^\circ$ とし、交点 I P と円曲線の中点との距離を 220.00m となるようにしたとき、建設する道路の曲線半径 R 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。

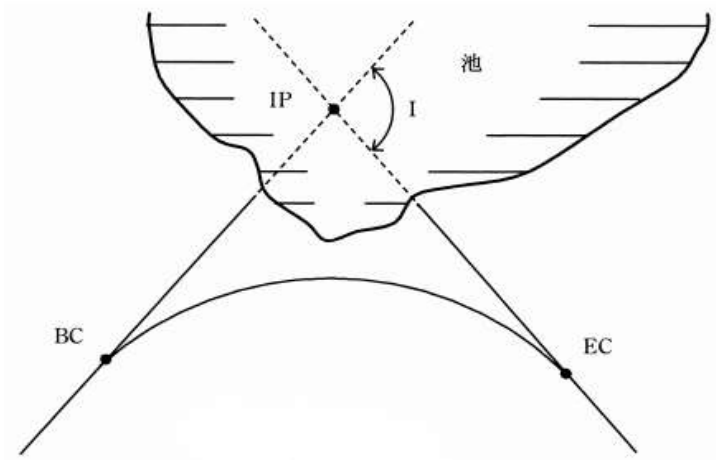


図 7-1

1. 110m
2. 220m
3. 280m
4. 330m
5. 440m

解答

$I = 120^\circ$ 、直角三角形 IP-O-BC において、斜辺 = $220m + R$ 、TL、R であり、 $\theta = 60^\circ$ なので、 $\cos \theta = R / (R + 220) = 1/2$ なので、 $R = R/2 + 110$ 、 $R/2 = 110$ 、 $\therefore R = 220m$

解答 2

問 B 図 7-2 は、標準的な公共測量作業規程に基づいて実施する道路新設における路線測量の作業工程である。ア ~ エ に入る作業名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。

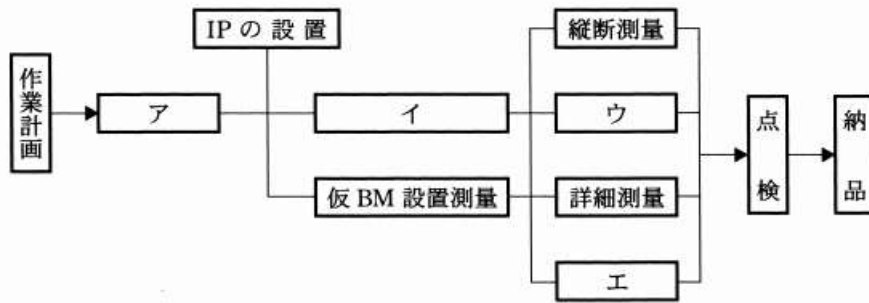


図 7-2

- | ア | イ | ウ | エ |
|----------|----------|----------|----------|
| 1. 線形決定 | 横断測量 | 用地幅杭設置測量 | 中心線測量 |
| 2. 中心線測量 | 用地幅杭設置測量 | 横断測量 | 線形決定 |
| 3. 線形決定 | 中心線測量 | 横断測量 | 用地幅杭設置測量 |
| 4. 中心線測量 | 横断測量 | 用地幅杭設置測量 | 線形決定 |
| 5. 中心線測量 | 線形決定 | 横断測量 | 用地幅杭設置測量 |

解答

ア＝線形決定　イ＝中心線測量　ウ＝横断測量　エ＝用地幅杭設置測量

解答 3

問 C 次の文は、標準的な用地測量の作業内容について述べたものである。作業の順序として最も適当なものどれか。次の中から選べ。

- 現地において、境界点の座標値を求めるための境界測量
- 取得用地及び残地の面積を算出する面積計算
- 土地の取得などに関して、必要な諸資料を整理・作成する資料調査
- 境界点間の距離を測定し、精度を確認する境界点間測量
- 現地において、一筆ごとに土地の境界を確認する境界確認

- c → e → a → d → b
- c → a → e → b → d
- c → e → d → a → b
- e → c → a → b → d
- e → a → c → d → b

解答

ア = c 土地の資料調査 イ = e 境界確認 ウ = a 境界測量 エ = d 境界点間測量 オ = b 面積計算

解答 1

問 D 図 7-3 は、ある河川の横断面を模式的に示したものである。この河川は河床幅 8.0 m、のりこう配 1:2 の単断面を持ち、断面②における水深は一定で、4.0m である。この河川において、平均流速を計測し、表 7-1 の結果を得た。この横断面における流量はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

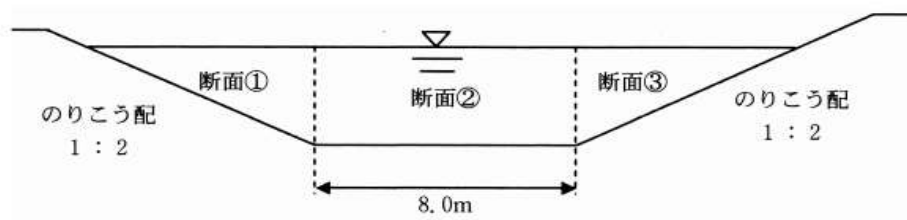


図 7-3

表 7-1

	断面①	断面②	断面③
平均流速	0.8m/s	1.5m/s	1.0m/s

1. 44 m³/s
2. 55 m³/s
3. 70 m³/s
4. 77 m³/s
5. 106 m³/s

解答

$$\text{①} = 8 \times 4 / 2 = 16 \text{m}^2, \text{②} = 4 \times 8 = 32 \text{m}^2, \text{③} = 8 \times 4 / 2 = 16 \text{m}^2$$

$$\text{①} = 16 \times 0.8 = 12.8 \text{m}^3 / \text{s}$$

$$\text{②} = 32 \times 1.5 = 48 \text{m}^3 / \text{s}$$

$$\text{③} = 16 \times 1.0 = 16 \text{m}^3 / \text{s}$$

$$\text{全流量} = 76.8 \text{m}^3 / \text{s}$$

解答 4