

士 午前

令和3年測量士試験問題集

(注意) この試験問題の解答は、電子計算機で処理しますので、以下の注意をよく読んで、
別紙の解答用紙に記入してください。

1. 配付物

- (1) 試験問題集（この印刷物）[表紙、関数表、白紙を含めて34枚]・・・・1冊
- (2) 解答用紙・・・・1枚

試験開始後、紙数の不足や不鮮明な印刷などがあったら、手を挙げて試験管理員に知らせてください。

2. 解答作成の時間

午前10時から午後0時30分までの2時間30分です。終了時刻になったら解答の作成をやめ、試験管理員の指示に従ってください。

3. 解答用紙の記入方法

- (1) 解答用紙には、受験地（算用数字で縦に記入し、該当数字の  も黒で塗り潰す。）、氏名、受験番号（算用数字で縦に記入し、該当数字の  も黒で塗り潰す。）を忘れずに記入してください。
- (2) 問題は、[No. 1]～[No. 28]まで全部で28問あります。
- (3) 解答用紙への記入は、必ず鉛筆又はシャープペンシル（HB又はB）を用いて濃く書いてください。
ボールペン、インキ、色鉛筆などを使った場合は無効になります。
- (4) 解答用紙には、必要な文字、数字及び  の塗り潰し以外は一切記入しないでください。
- (5) 解答は、[例]のように、各問題の問い合わせに対し、正しい
と思う番号一つについて、その下の  の枠内を黒で塗り潰してください。二つ以上の枠内を塗り潰した場合など、これ以外の記入方法は無効になります。
- (6) 解答を訂正する場合には、間違えた箇所を消しゴムで、跡が残らないように、きれいに消してください。
消した跡が残ったり、 や  のような訂正是無効になります。

4. 退室について

- (1) 試験開始後1時間30分経過するまでと、終了15分前からは退室できません。
- (2) 試験終了時刻前に退室する際は、試験管理員が試験問題集及び解答用紙を集めに行くまで、手を挙げてそのまま静かに待っていてください。退室後、再び試験室に入ることはできません。
- (3) 試験終了時刻後に退室する際は、試験問題集を持ち帰ることができます。なお、解答用紙は、どんな場合でも持ち出してはいけません。

5. その他

- (1) 受験中使用できるものは、時計（時計機能のみのものに限り、アラーム等の機能がある場合は、設定を解除し、音が鳴らないようにしてください。）、鉛筆又はシャープペンシル（HB又はB）、鉛筆削り（電動式・大型のもの・ナイフ類を除く。）、消しゴム、直定規（三角定規・三角スケール・折りたたみ式及び目盛以外の数式などの記載があるものは使用できません。）及び国土地理院が用意した電卓に限ります。なお、電卓は8桁しか入力できません。問題には、8桁を超える数値が現れる場合もありますが、簡単な計算上の工夫で解けるようになっています。
- (2) 試験中は携帯電話等の通信機器の使用を全面的に禁止します。携帯電話等の通信機器を時計として使用することはできません。電源を切ってカバン等にしまってください。
- (3) 関数の値が必要な場合は、試験問題集巻末の関数表を使用してください。ただし、問題文中に関数の値が明記されている場合は、その値を使用してください。
- (4) 試験問題の内容についての質問には応じられません。
- (5) 受験に際し、不正があった場合は、受験の中止を命じます。
- (6) 電卓動作の確認について、この試験問題集の裏表紙に掲載しておりますので、試験問題集冊子全体を裏返して試験開始までに確認してください。

試験開始時刻前に、開いてはいけません。

〔例〕					
No. 29	1	2	3	4	5
No. 30	1	2	3	4	5
No. 31	1	2	3	4	5
No. 32	1	2	3	4	5

[No. 1]

次の a～e の文は、測量法（昭和 24 年法律第 188 号）に規定された事項について述べたものである。明らかに間違っているものをすべて含む組合せはどれか。次の中から選べ。

- a. 測量業者は、その営業所ごとに測量士又は測量士補を一人以上置かなければならぬ。
 - b. 「基本測量及び公共測量以外の測量」を実施しようとする者は、あらかじめ、その旨を国土交通大臣に届け出なければならない。
 - c. 測量業を営もうとする者は、測量業者としての登録を受けなければならず、登録の有効期間は 3 年である。
 - d. 測量標とは、永久標識及び一時標識のことをいい、仮設標識は含まない。
 - e. 測量業とは、「基本測量」又は「公共測量」を請け負う営業をいう。
-
- 1. b, d
 - 2. a, b, e
 - 3. c, d, e
 - 4. a, c, d, e
 - 5. すべて間違っている

[No. 2]

次の文は、日本の測地基準座標系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。

測量法（昭和 24 年法律第 188 号）では、世界測地系について、地球を次に掲げる要件を満たす回転橈円体であると想定して行う地理学的経緯度の測定に関する測量の基準として規定している。

- 一 その長半径及び扁平率が、地理学的経緯度の測定に関する国際的な決定に基づき政令で定める値であるものであること。
- 二 その中心が地球のアと一致するものであること。
- 三 その短軸が地球のイと一致するものであること。

このうち一については、1979 年に開催された第 17 回国際測地学・地球物理学連合において採択されたウ橈円体の長半径及び扁平率の値が、測量法施行令（昭和 24 年政令第 322 号）において定められている。

一方、位置の表示には地心直交座標系を用いることもできる。地心直交座標系（平成 14 年国土交通省告示第 185 号）は、回転橈円体のエで互いに直交する X 軸、Y 軸及び Z 軸の三軸からなり、

X 軸は、回転橈円体のエ及び経度 0 度の子午線と赤道との交点を通る直線とし、回転橈円体のエから経度 0 度の子午線と赤道との交点に向かう値を正とする。

Y 軸は、回転橈円体のエ及び東経 90 度の子午線と赤道との交点を通る直線とし、回転橈円体のエから東経 90 度の子午線と赤道との交点に向かう値を正とする。

Z 軸は、回転橈円体の短軸と一致し、回転橈円体のエから北に向かう値を正とする。と定められている。

測地成果 2011 は、この規定に基づく地心直交座標系として、オに準拠した国際 VLBI 観測や電子基準点による GNSS 観測などの結果をもとに算出された。

	ア	イ	ウ	エ	オ
1.	中心	磁極	GRS80	焦点	国際天文基準座標系 (ICRF)
2.	中心	自転軸	GRS80	中心	国際地球基準座標系 (ITRF)
3.	中心	磁極	WGS84	焦点	国際天文基準座標系 (ICRF)
4.	重心	自転軸	GRS80	中心	国際地球基準座標系 (ITRF)
5.	重心	自転軸	WGS84	焦点	国際地球基準座標系 (ITRF)

[No. 3]

次の a ~ e の文は、地理情報標準プロファイル（以下「JPGIS」という。）について述べたものである。明らかに間違っているものだけの組合せはどれか。次の中から選べ。

- a. JPGIS に準拠した製品仕様書は、「作業規程の準則」を準用した作業規程にしたがってデータを作成する場合には、省略することができる。
 - b. JPGIS に準拠した製品仕様書は、作成する地理空間データの詳細な設計書の役割を持つとともに、地理空間データを流通・交換する際には、当該地理空間データの説明書として使用することができる。
 - c. JPGIS に準拠する応用スキーマで定義された地理空間データは、統一モデル化言語（UML）を用いて符号化される。
 - d. JPGIS に基づき作成されるメタデータの仕様として、日本版メタデータプロファイル第2版（JMP2.0）を使用する。
 - e. JPGIS に準拠した製品仕様書における品質要求は、地理空間データの使用目的に対する適合性の判定基準を示す。
-
- 1. a, b
 - 2. a, c
 - 3. b, e
 - 4. c, d
 - 5. d, e

[No. 4]

次の文は、座標平面上における原点Oを中心とした、点の回転移動について述べたものである。 ア ~ エ に入る語句又は数値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。

なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

図4に示すxy座標系において、次の式4によって点 (x, y) は点 (x', y') へ移される。

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} \sqrt{3} & 1 \\ -1 & \sqrt{3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \quad \dots \dots \dots \text{式4}$$

このとき、点A $(1, 0)$ 及び点B $(0, 1)$ は、それぞれ点A' (ア) 及び点B' (イ) へ移され、式4で表される回転の方向と大きさは、 ウ まわりに角度 $\theta = \boxed{\text{エ}}^\circ$ であることがわかる。

ただし、 $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とする。

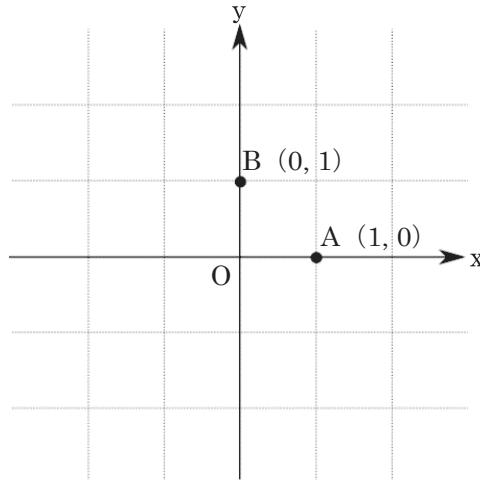


図4

	ア	イ	ウ	エ
1.	0.8660, -0.5000	0.5000, 0.8660	時計	30
2.	0.8660, -0.5000	0.5000, 0.8660	反時計	30
3.	0.8660, -0.5000	1.0000, 1.7321	時計	60
4.	1.7321, -1.0000	1.0000, 1.7321	時計	30
5.	1.7321, -1.0000	1.0000, 1.7321	反時計	60

[No. 5]

次の文は、正規分布の性質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。
なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

確率変数 x が平均 μ , 分散 σ^2 の正規分布に従うとき, $x \sim N(\mu, \sigma^2)$ と書くこととする。

二つの互いに独立な確率変数 x_1, x_2 について,

$$x_1 \sim N(\mu_1, \sigma_1^2)$$

$$x_2 \sim N(\mu_2, \sigma_2^2)$$

のとき,

$$ax_1 + bx_2 \sim N(a\mu_1 + b\mu_2, a^2\sigma_1^2 + b^2\sigma_2^2)$$

となることが知られている。ただし, a, b は任意の実数である。

いま、異なる 2 機種のトータルステーション A, B を用いて、ある 2 点間の距離を多数回測定し、気象補正を施したところ、それぞれの距離の測定値 x_A, x_B の分布は、

$$x_A \sim N(200.004, 0.000004)$$

$$x_B \sim N(200.002, 0.000008)$$

となることがわかったとする。

ただし、 x_A と x_B は互いに独立で、それぞれの分布は偶然誤差によって生じるものとし、その他の観測条件は同一であるものとする。なお、測定の単位は m である。

このとき x_A, x_B の平均がとる確率分布を考えれば、

$$\frac{x_A + x_B}{2} \sim N([ア], [イ])$$

となり、標準偏差は [ウ] である。

	ア	イ	ウ
1.	200.003	0.000003	0.0017
2.	200.003	0.000006	0.0024
3.	200.003	0.000006	0.0017
4.	200.006	0.000003	0.0017
5.	200.006	0.000006	0.0024

[No. 6]

次の a～e の文は、 地球の形状と測量の基準について述べたものである。明らかに間違っているものだけの組合せはどれか。次の中から選べ。

- a. 基本測量及び公共測量における位置は、 地理学的経緯度及び平均海面からの高さで表示する。また、直角座標及び回転楕円体からの高さで表示してもよい。
 - b. ジオイドは、重力の大きさが常に等しい面である。
 - c. 基本測量及び公共測量における距離及び面積は、測量法（昭和 24 年法律第 188 号）で規定する回転楕円体の表面上の値で表示する。
 - d. 測量の原点は、離島の測量等の場合で国土地理院の長の承認を得たときを除き、日本経緯度原点及び日本水準原点とする。
 - e. 日本水準原点の数値は政令で定められており、東京湾平均海面の高さを基準としている。
-
- 1. a, b
 - 2. a, c
 - 3. b, d
 - 4. c, e
 - 5. d, e

[No. 7]

次の文は、公共測量におけるトータルステーション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. 3級基準点測量及び4級基準点測量において新点を設置する場合は、厳密水平網平均計算及び厳密高低網平均計算又は三次元網平均計算により設置された同級の基準点を既知点とすることができる。

ただし、既知点とする同級の基準点の数は、使用する既知点数の4分の3以下とする。

2. 1級基準点測量及び2級基準点測量は、原則として、結合多角方式により行うものとする。

3. 観測に使用する機器の点検は、観測着手前及び観測期間中に適宜行い、必要に応じて機器の調整を行うものとする。

4. 新点を2点以上設置する場合の偏心距離は、測点間距離の6分の1以下を標準とする。

5. 観測においては、水平角観測、鉛直角観測及び距離測定を1視準で同時に行うことを原則とする。

[No. 8]

基準点 A, B 間の距離を測定しようとしたところ、A, B 間に障害物があり視通が取れなかつたため、図 8 に示すように、それぞれ偏心点 a, b に偏心して観測を行い、表 8 の結果を得た。

基準点 A, B 間の基準面上の距離 S は幾らか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、距離はすべて基準面上の距離に補正されているものとする。

なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

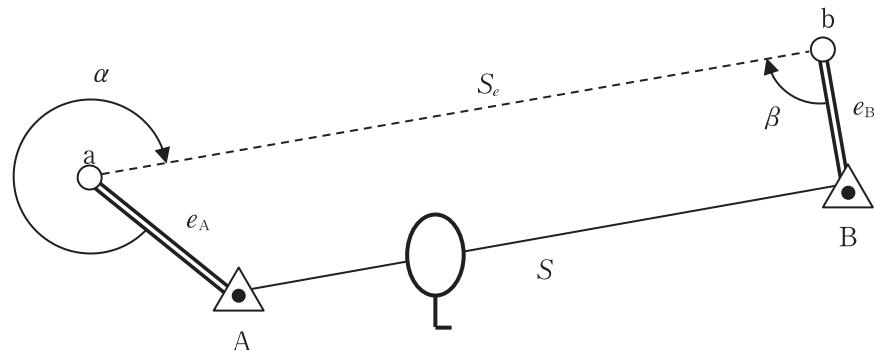


図 8

表 8

S_e	1,487.228 m
e_A	41.298 m
α	315° 00' 00"
e_B	32.383 m
β	90° 00' 00"

1. 1,451.510 m ($\div \sqrt{2,106,881.656}$ m)
2. 1,458.029 m ($\div \sqrt{2,125,849.351}$ m)
3. 1,459.326 m ($\div \sqrt{2,129,631.970}$ m)
4. 1,460.639 m ($\div \sqrt{2,133,465.845}$ m)
5. 1,484.334 m ($\div \sqrt{2,203,248.860}$ m)

[No. 9]

次の a ~ e の文は、公共測量における GNSS 測量機を用いた基準点測量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。

- a. GNSS 測量では、GPS 衛星、準天頂衛星及び ア 衛星を組み合わせて使用することができる。
- b. GNSS 衛星の軌道情報は イ を標準とする。
- c. ウ における電波の伝搬遅延に起因する誤差は、2 周波の観測により軽減することができる。
- d. GNSS 衛星から直接到達する電波以外に電波が構造物などに当たって反射したものを受けてしまうことを エ といい、誤差要因の一つである。
- e. 準天頂衛星は、GPS 衛星と オ 軌道を周回している。

	ア	イ	ウ	エ	オ
1.	GLONASS	精密暦	電離層	マルチパス	同じ
2.	GLONASS	放送暦	対流圏	サイクルスリップ	異なる
3.	SLR	精密暦	対流圏	マルチパス	異なる
4.	GLONASS	放送暦	電離層	マルチパス	異なる
5.	SLR	精密暦	対流圏	サイクルスリップ	同じ

[No. 10]

電子基準点である既知点 A 及び新点 Bにおいて、公共測量における GNSS 測量機を用いた基準点測量を行い、既知点 A から新点 Bまでの距離 10,000.000 m、新点 B の橜円体高 42.70 m の値を得た。このとき、新点 B の標高は幾らか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、既知点 A の標高は 35.20 m、橜円体高は 62.80 m であり、ジオイドは橜円体面に対し、既知点 A から新点 B の方向へ、距離 1 km当たり +0.02 m の一様な傾斜をしているものとする。また、距離は橜円体面上の距離とする。

なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

1. 14.90 m
2. 15.00 m
3. 15.10 m
4. 15.20 m
5. 15.30 m

[No. 11]

次の文は、公共測量における GNSS 測量機による水準測量（以下「GNSS 水準測量」という。）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. GNSS 水準測量を行うことができるようになった背景には、衛星測位システムの充実及び国土地理院が提供するジオイド・モデルの高精度化がある。
2. GNSS 衛星から発信された電波の大気遅延は高さ方向の精度に影響することから、観測時の気象条件に十分注意することが必要である。
3. GNSS 水準測量において電子基準点を既知点として使う場合は、「標高区分：水準測量による」となっている電子基準点に限り使用することができる。
4. GNSS 水準測量では、スタティック法により、2 時間以上を標準とした GNSS 観測を行う必要がある。
5. GNSS 水準測量は原則として結合多角方式により行い、既知点から新点又は新点から新点の距離は 6 km 以上であり、かつ 40 km 以下が標準とされている。

[No. 12]

次の a～e の文は、公共測量における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だけの組合せはどれか。次の中から選べ。

- a. 永久標識を設置した水準点の水平位置は、ネットワーク型 RTK 法を用いて求めることができる。
 - b. 直接に水準測量で結ぶことができない水準路線は、渡海（河）水準測量又は GNSS 観測による間接水準測量により連結することができる。
 - c. 1 級水準測量及び 2 級水準測量において再測を行った場合、往復観測における同方向の観測値を採用するものとする。
 - d. 1 級水準測量で新点の標高を求めるためには、標尺補正計算及び正規正標高補正計算を行う。ただし、正規正標高補正計算に代えて実測の重力値による補正である正標高補正計算を用いることができる。
 - e. 直接水準測量の平均計算において、重量は観測距離の逆数とし、観測方程式又は条件方程式を用いて行う。
- 1. a, c
 - 2. a, e
 - 3. b, c
 - 4. b, d
 - 5. d, e

[No. 13]

水準点 A ~ Fにおいて、公共測量による 1 級水準測量を行い、表 13 の結果を得た。1 km当たりの観測の標準偏差は幾らか。最も近いものを次のなかから選べ。

なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

表 13

観測路線	観測距離	往路の観測高低差	復路の観測高低差
A → B	2.2 km	-3.1548 m	+3.1557 m
B → C	2.1 km	+3.8015 m	-3.8011 m
C → D	1.9 km	+0.9934 m	-0.9914 m
D → E	2.1 km	+3.9755 m	-3.9751 m
E → F	2.0 km	+8.7692 m	-8.7687 m

1. 0.105 mm
2. 0.138 mm
3. 0.185 mm
4. 0.323 mm
5. 0.371 mm

[No. 14]

次の a～e の文は、公共測量における地形測量のうち、GNSS 測量機を用いた細部測量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。

- a. 地形、地物等の測定を行うほか、編集時に必要となる取得したデータの [ア] のための情報や、地名、建物等の名称に関する資料を作成する。
- b. GNSS 測量機による地形、地物等の測定は、観測を [イ] 行う。
- c. キネマティック法又は RTK 法による地形、地物等の測定は、基準点又は TS 点に GNSS 測量機を整置し、[ウ] により行う。
- d. ネットワーク型 RTK 法による地形、地物等の測定は、[エ] 又は間接観測法により行う。
- e. GNSS 測量機により標高を求める場合は、ジオイド・モデルより求めた [オ] を用いて、梢円体高を補正して求める。

	ア	イ	ウ	エ	オ
1.	標定	2 セット	支距法	直接観測法	平均海面
2.	結線	1 セット	放射法	単点観測法	ジオイド高
3.	標定	2 セット	支距法	直接観測法	ジオイド高
4.	結線	2 セット	放射法	単点観測法	平均海面
5.	標定	1 セット	放射法	直接観測法	ジオイド高

[No. 15]

図 15 のように、高低差 Z を求めるために、トータルステーションを用いて、放射法により既知点 A から求点 B を観測した。

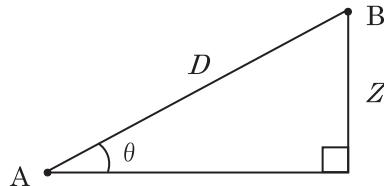


図 15

次の文は、求めた高低差 Z の標準偏差を計算する過程を示したものである。 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。次のページの中から選べ。

求点 B の高低差 Z は、既知点 A から求点 B の斜距離 D 及び高低角 θ を使うと、式 15-1 で表される。ただし、 θ の単位はラジアンとする。

$$Z = f(D, \theta) = D \sin \theta \quad \dots \dots \dots \text{式 } 15-1$$

ここで、斜距離 D 、高低角 θ それぞれの観測値の標準偏差を σ_D 、 σ_θ とした場合の、高低差 Z の標準偏差 σ_Z を求めることにする。

斜距離 D と高低角 θ の観測が互いに独立であれば、それぞれの観測値の分散を σ_D^2 、 σ_θ^2 とした場合、両者の共分散は ア となる。このとき、高低差 Z の分散 σ_Z^2 は、誤差伝播の法則から式 15-2 で求められる。

$$\sigma_Z^2 = \left(\frac{\partial f(D, \theta)}{\partial D} \right)^2 \sigma_D^2 + \left(\frac{\partial f(D, \theta)}{\partial \theta} \right)^2 \sigma_\theta^2 \quad \dots \dots \dots \text{式 } 15-2$$

ここで、式 15-1 を D 及び θ で偏微分すれば、

$$\frac{\partial f(D, \theta)}{\partial D} = \boxed{\text{イ}}, \quad \frac{\partial f(D, \theta)}{\partial \theta} = \boxed{\text{ウ}} \quad \dots \dots \dots \text{式 } 15-3$$

となる。式 15-2 及び式 15-3 から、標準偏差 σ_Z は式 15-4 で求まる。

$$\sigma_Z = \sqrt{\left(\boxed{\text{イ}} \right)^2 \times \sigma_D^2 + \left(\boxed{\text{ウ}} \right)^2 \times \sigma_\theta^2} \quad \dots \dots \dots \text{式 } 15-4$$

〈次のページに続く〉

	τ	$\dot{\tau}$	ω
1.	0	$\sin \theta$	$D\sin \theta$
2.	1	$\cos \theta$	$D\sin \theta$
3.	0	$\sin \theta$	$D\cos \theta$
4.	1	$\sin \theta$	$D\cos \theta$
5.	0	$\cos \theta$	$D\sin \theta$

[No. 16]

次の a～e の文は、公共測量における地上レーザ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だけの組合せはどれか。次の中から選べ。

- a. 地上レーザ測量により作成する数値地形図データの地図情報レベルは、1000が標準である。
 - b. 斜面に対する観測の方向は、地形の高い方から低い方への向きを原則とする。
 - c. 標定点は、地上レーザ観測の有効範囲の外に設置する。
 - d. 地上レーザスキャナは、地形、地物等とレーザ光がなす角を入射角とし、標準的な地形、地物等が入射角1.5度以上で観測できる性能を有するものとする。
 - e. 数値地形図作成において、観測した三次元観測データは、標定点等を使用して平面直角座標系へ変換し、オリジナルデータとする。
-
- 1. a, b
 - 2. a, c
 - 3. b, e
 - 4. c, d
 - 5. d, e

[No. 17]

次の文は、公共測量における車載写真レーザ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. 車載写真レーザ測量により作成する数値地形図データの地図情報レベルは、500 及び 1000 が標準である。
2. 車載写真レーザ測量システムは、自車位置姿勢データ取得装置、数値図化用データ取得装置及び解析ソフトウェアで構成される。
3. 車載写真レーザ測量システムで固定式システムのキャリブレーションの有効期間は、1 年が標準である。
4. 固定局は、取得区間との基線距離を原則 10 km 以内とし、やむを得ない場合でも 30 km を超えてはいけない。
5. 道路縁内外にかかわらず、得られた観測データはすべて数値図化することを標準とする。

[No. 18]

次の a～e の文は、リモートセンシングについて述べたものである。明らかに間違っているものだけの組合せはどれか。次の中から選べ。

- a. 人工衛星からのリモートセンシングの特徴は、広域を一度に観測できることや周期的に観測がされることである。
 - b. リモートセンシングで一般的に扱われる電磁波の波長域には、波長の短い順に可視光域、赤外域、マイクロ波域などがある。
 - c. 人工衛星による熱赤外線のリモートセンシングでは、電磁波を照射し、対象物からの反射の強さを観測するため、夜間も観測することができる。
 - d. 合成開口レーダ（SAR）は、マイクロ波を地表面に照射し、地表面より戻ってくる反射波を受信する。また、マイクロ波を利用することから雲に覆われていても地表を観測することができる。
 - e. 人工衛星から観測した衛星画像は、航空機から撮影した空中写真より高度が非常に高いため、実体視ができるオルソ画像となる。
- 1. a, b
 - 2. a, d
 - 3. b, e
 - 4. c, d
 - 5. c, e

[No. 19]

標高が 100 m から 800 m までの範囲にある土地の、デジタル航空カメラを鉛直下に向けた空中写真撮影において、撮影範囲全体にわたって隣接するコースの数値写真との重複度が最小で 30 % となるように計画した。撮影基準面の標高を 100 m とするとき、隣接コースの数値写真との重複度は最大で何% となるか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、使用するデジタル航空カメラの画面距離は 10 cm、撮像面での素子寸法は 10 μm 、画面の大きさは 17,000 画素 × 11,000 画素とし、画面短辺が撮影基線と平行であるとする。

また、空中写真の撮影は等高度かつコースの間隔を一定で行うものとし、撮影基準面での地上画素寸法は 20 cm とする。

なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

1. 46 %
2. 55 %
3. 58 %
4. 61 %
5. 81 %

[No. 20]

次の a ~ c の文は、公共測量における航空レーザ測量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。

- a. レーザ測距装置はファーストパルス及びアの2パルス以上計測できる必要がある。
- b. 航空レーザ測量システムは、ボアサイトキャリブレーションを実施したものを用い、キャリブレーションの有効期間はイとする。
- c. 東西 10 km, 南北 10 km の平坦な地域で航空レーザ計測を行う予定である。三次元計測データの点検及び調整を行うための調整用基準点は、標準でウ点必要となる。

	ア	イ	ウ
1.	ラストパルス	6ヶ月	4
2.	アザーパルス	1年	4
3.	アザーパルス	6ヶ月	4
4.	ラストパルス	6ヶ月	5
5.	ラストパルス	1年	5

[No. 21]

図21は、国土地理院刊行の電子地形図25000の一部（縮尺を変更、一部を改変）である。次の1～5の文は、この図に表現されている内容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。次のページの中から選べ。

ただし、選択肢1～5で使用する地図記号及び注記を図21上で囲み、それぞれ①～⑦の番号を付している。

なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。



図21

〈次のページに続く〉

1. 図中 3 つの自然災害伝承碑（①～③）のうち、互いの距離が最も離れているもの同士の水平距離はおよそ 564 m である。
2. 郵便局（④）の経緯度は、およそ東経 $132^{\circ} 29' 59''$ 、北緯 $34^{\circ} 29' 2''$ である。
3. 図中には、道路と鉄道が立体交差している箇所と平面交差している箇所がそれぞれ存在する。
4. 阿武山の山頂の三角点（⑤）と阿武山の中腹の標高 347 m の標高点（⑥）を結んだ斜距離は、700 m より短い。
5. 阿武山の山頂の三角点（⑤）と郵便局の西側にある 16.3 m の水準点（⑦）の 2 地点を直線で結んだ傾斜角は、 30° より大きい。

※ 国土地理院では、過去に起きた津波、洪水、火山災害、土砂災害等の自然災害の情報を伝える地図記号「自然災害伝承碑」（■）をウェブ地図「地理院地図」、国土地理院刊行の 1/25,000 地形図及び電子地形図 25000 に令和元年から掲載している。

[No. 22]

次の a ~ e の文は、地図投影法について述べたものである。明らかに間違っているものだけの組合せはどれか。次の中から選べ。

- a. 球面をひずみなく平面上に表す理想的な地図投影法は存在しないため、地図の目的や用途、対象地域によって投影法を選択する必要がある。
 - b. 球面上の図形の面積比が地図上でも正しく表示される投影法を正積図法という。
 - c. 地図上において、正角図法と正積図法の性質を同時に満足させることは理論的に可能である。
 - d. 正角図法は、地球上と地図上との対応する点において、任意の 2 方向のきょう角が等しくなり、ごく狭い範囲での形状が相似となる図法である。
 - e. 正距方位図法で作成された地図は、地図上で選んだ任意の点からの方位や距離が正しく表現されている。
-
- 1. a, b
 - 2. a, d
 - 3. b, c
 - 4. c, e
 - 5. d, e

[No. 23]

次の文は、国土地理院が提供しているウェブ地図「地理院地図」をはじめとするウェブブラウザ上でシームレスに移動・拡大・縮小できる地図（以下「ウェブ地図」という。）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. ウェブ地図によっては、複数の種類の地図や空中写真などを選択して表示することができる。
2. ウェブ地図によっては、モバイル端末で取得した位置情報により、地図の中心を現在地付近に移動させることができる。
3. ウェブ地図によっては、地図データを複製したり印刷して第三者に配布したりすることが利用規約によって規制されているので、使用する際には注意する必要がある。
4. ウェブ地図には、国土地理院刊行の1/25,000地形図と同様、ユニバーサル横メルカトル図法が採用されている。
5. ウェブ地図において、画面の解像度やウェブブラウザの拡大率が一定の場合、同一の距離を表すスケールバーの画面上の長さは高緯度ほど長くなる。

[No. 24]

次の a～e の文は、地理空間情報活用推進基本法（平成 19 年法律第 63 号）における基盤地図情報について述べたものである。明らかに間違っているものだけの組合せはどれか。次の中から選べ。

- a. 基盤地図情報に係る項目は、①測量の基準点、②海岸線、③公共施設の境界線、④行政区画の境界線及び代表点、⑤道路縁及び⑥標高点の 6 項目である。
 - b. 国が保有する基盤地図情報は、原則としてインターネットを利用して無償で提供される。
 - c. 基盤地図情報として、国土地理院から 5 m メッシュ及び 10 m メッシュの数値標高モデルが提供されている。
 - d. 都市計画区域外の基盤地図情報の平面位置の誤差は 25 m 以内、高さの誤差は 5.0 m 以内である。
 - e. 基盤地図情報を整備、更新する場合は、既存の成果がある場合でも、新規で作成することが推奨されている。
-
- 1. a, b
 - 2. a, e
 - 3. b, d
 - 4. c, d
 - 5. c, e

[No. 25]

次の文は、公共測量における三次元点群データを用いた路線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. 三次元点群データを用いて横断面図データファイルを作成しようとしたところ、地面の傾斜が急に変わる部分について、三次元点群データの密度が粗く精度を確保できていないことが判明したため、トータルステーションを用いて補備測量を行った。
2. 既設道路の線形改良において、別の測量計画機関が直前に公共測量として実施した車載写真レーザ測量成果があることが分かり、その精度を確認したところ、十分な精度を有していたため、当該測量計画機関に使用承認申請を行った。
3. 密な樹木に覆われた山地に新規道路を建設する上で、横断測量の断面図作成を効率的に実施するため、無人航空機（UAV）を利用して撮影した写真から三次元点群データを新規で取得することとした。
4. 民家が点在する郊外で、新規道路建設のための路線測量の実施に当たり、当該地域は見通しがよいことから、地上レーザ点群測量により効率的に断面図作成を行うこととした。
5. 三次元点群データからTIN（不整三角網）構造の地形モデルを作成し、その地形モデルから横断面図データファイルを作成した。

[No. 26]

次の文は、公共測量における用地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. 境界確認を実施するに当たっては、関係権利者に立会いを求める日を定め、事前に通知する。
2. 復元測量において、復元すべき位置に復元杭を設置する場合は、関係権利者への事前説明を実施するが、原則として関係権利者による立会いは行わなくてよい。
3. 収集した資料に基づき復元した現地が現状と相違する場合は、復元杭を設置せずに原因を調査し、その結果を測量計画機関に報告して適切な措置を講じる。
4. 境界点間測量は、用地境界仮杭を設置したあとに行う。
5. 面積計算は、境界測量の成果に基づき、各筆などの取得用地及び残地の面積を算出し面積計算書を作成する作業であり、原則として倍横距法により行う。

[No. 27]

図27は、境界点A, B, Cを順に直線で結ぶ境界線ABCで区割りされた甲及び乙の土地を示しており、表27は、トータルステーションを用いて現地で角度及び距離を測定した結果である。

甲及び乙の土地の面積を変えずに、境界線APで区割りして整正するためには、CP間の距離を幾らにすればよいか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、甲及び乙の土地は平たんとする。

なお、関数の値が必要な場合は、巻末の関数表を使用すること。

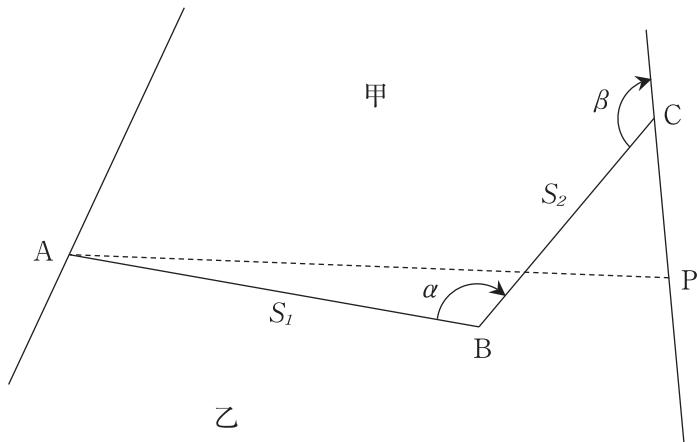


図27

表27

測定結果	
S_1	55.000 m
S_2	36.000 m
α	120° 00' 00"
β	135° 00' 00"

1. 21.562 m
2. 21.822 m
3. 24.641 m
4. 27.461 m
5. 39.374 m

[No. 28]

次の a ~ d の文は、公共測量における河川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だけの組合せはどれか。次の中から選べ。

- a. 新しい橋梁ができたため、左右両岸の橋台に 1 点ずつ水準基標を 2 級水準測量により新設する。その際の観測路線は、1 級水準点から出発し、水準基標に取り付けた後、別の 1 級水準点に結合するよう計画した。
 - b. 水準基標の標高を定める測量機器として、2 級レベル及び 2 級標尺を使用した。
 - c. 定期縦断測量を実施していたが、急傾斜地があったため、4 級水準測量に代えて間接水準測量により実施し、簡易水準測量の閉合差により許容範囲内であることを確認した。
 - d. 平地を流れる河川で定期横断測量を実施し、距離標から水際杭までの距離が L (m) の左岸について、距離及び標高の測定値と点検測量値との比較を行った。このとき距離の較差の許容範囲は $L / 300$ とすることが標準である。
- 1. a, b
 - 2. a, c
 - 3. b, c
 - 4. b, d
 - 5. c, d

関数表

平方根

	$\sqrt{}$		$\sqrt{}$
1	1.00000	51	7.14143
2	1.41421	52	7.21110
3	1.73205	53	7.28011
4	2.00000	54	7.34847
5	2.23607	55	7.41620
6	2.44949	56	7.48331
7	2.64575	57	7.54983
8	2.82843	58	7.61577
9	3.00000	59	7.68115
10	3.16228	60	7.74597
11	3.31662	61	7.81025
12	3.46410	62	7.87401
13	3.60555	63	7.93725
14	3.74166	64	8.00000
15	3.87298	65	8.06226
16	4.00000	66	8.12404
17	4.12311	67	8.18535
18	4.24264	68	8.24621
19	4.35890	69	8.30662
20	4.47214	70	8.36660
21	4.58258	71	8.42615
22	4.69042	72	8.48528
23	4.79583	73	8.54400
24	4.89898	74	8.60233
25	5.00000	75	8.66025
26	5.09902	76	8.71780
27	5.19615	77	8.77496
28	5.29150	78	8.83176
29	5.38516	79	8.88819
30	5.47723	80	8.94427
31	5.56776	81	9.00000
32	5.65685	82	9.05539
33	5.74456	83	9.11043
34	5.83095	84	9.16515
35	5.91608	85	9.21954
36	6.00000	86	9.27362
37	6.08276	87	9.32738
38	6.16441	88	9.38083
39	6.24500	89	9.43398
40	6.32456	90	9.48683
41	6.40312	91	9.53939
42	6.48074	92	9.59166
43	6.55744	93	9.64365
44	6.63325	94	9.69536
45	6.70820	95	9.74679
46	6.78233	96	9.79796
47	6.85565	97	9.84886
48	6.92820	98	9.89949
49	7.00000	99	9.94987
50	7.07107	100	10.00000

三角関数

度	sin	cos	tan	度	sin	cos	tan
0	0.00000	1.00000	0.00000	46	0.71934	0.69466	1.03553
1	0.01745	0.99985	0.01746	47	0.73135	0.68200	1.07237
2	0.03490	0.99939	0.03492	48	0.74314	0.66913	1.11061
3	0.05234	0.99863	0.05241	49	0.75471	0.65606	1.15037
4	0.06976	0.99756	0.06993	50	0.76604	0.64279	1.19175
5	0.08716	0.99619	0.08749	51	0.77715	0.62932	1.23490
6	0.10453	0.99452	0.10510	52	0.78801	0.61566	1.27994
7	0.12187	0.99255	0.12278	53	0.79864	0.60182	1.32704
8	0.13917	0.99027	0.14054	54	0.80902	0.58779	1.37638
9	0.15643	0.98769	0.15838	55	0.81915	0.57358	1.42815
10	0.17365	0.98481	0.17633	56	0.82904	0.55919	1.48256
11	0.19081	0.98163	0.19438	57	0.83867	0.54464	1.53986
12	0.20791	0.97815	0.21256	58	0.84805	0.52992	1.60033
13	0.22495	0.97437	0.23087	59	0.85717	0.51504	1.66428
14	0.24192	0.97030	0.24933	60	0.86603	0.50000	1.73205
15	0.25882	0.96593	0.26795	61	0.87462	0.48481	1.80405
16	0.27564	0.96126	0.28675	62	0.88295	0.46947	1.88073
17	0.29237	0.95630	0.30573	63	0.89101	0.45399	1.96261
18	0.30902	0.95106	0.32492	64	0.89879	0.43837	2.05030
19	0.32557	0.94552	0.34433	65	0.90631	0.42262	2.14451
20	0.34202	0.93969	0.36397	66	0.91355	0.40674	2.24604
21	0.35837	0.93358	0.38386	67	0.92050	0.39073	2.35585
22	0.37461	0.92718	0.40403	68	0.92718	0.37461	2.47509
23	0.39073	0.92050	0.42447	69	0.93358	0.35837	2.60509
24	0.40674	0.91355	0.44523	70	0.93969	0.34202	2.74748
25	0.42262	0.90631	0.46631	71	0.94552	0.32557	2.90421
26	0.43837	0.89879	0.48773	72	0.95106	0.30902	3.07768
27	0.45399	0.89101	0.50953	73	0.95630	0.29237	3.27085
28	0.46947	0.88295	0.53171	74	0.96126	0.27564	3.48741
29	0.48481	0.87462	0.55431	75	0.96593	0.25882	3.73205
30	0.50000	0.86603	0.57735	76	0.97030	0.24192	4.01078
31	0.51504	0.85717	0.60086	77	0.97437	0.22495	4.33148
32	0.52992	0.84805	0.62487	78	0.97815	0.20791	4.70463
33	0.54464	0.83867	0.64941	79	0.98163	0.19081	5.14455
34	0.55919	0.82904	0.67451	80	0.98481	0.17365	5.67128
35	0.57358	0.81915	0.70021	81	0.98769	0.15643	6.31375
36	0.58779	0.80902	0.72654	82	0.99027	0.13917	7.11537
37	0.60182	0.79864	0.75355	83	0.99255	0.12187	8.14435
38	0.61566	0.78801	0.78129	84	0.99452	0.10453	9.51436
39	0.62932	0.77715	0.80978	85	0.99619	0.08716	11.43005
40	0.64279	0.76604	0.83910	86	0.99756	0.06976	14.30067
41	0.65606	0.75471	0.86929	87	0.99863	0.05234	19.08114
42	0.66913	0.74314	0.90040	88	0.99939	0.03490	28.63625
43	0.68200	0.73135	0.93252	89	0.99985	0.01745	57.28996
44	0.69466	0.71934	0.96569	90	1.00000	0.00000	*****

問題文中に関数の値が明記されている場合は、その値を使用すること。

電卓動作の確認について

机上の電卓が正常に機能するか例①～③の数字を入力して、合っているかを確認してください。不具合がある場合は挙手してください。

例① 小数点の確認

1. 2222222と入力し、小数点が移動し表示されるのを確認する。

例② 計算の確認

$$12345678 \times 0.9 = 11'111'110$$

$$98 \div 7 + 65 - 43 = 36$$

となることを確認する。

例③ 平方根の確認

$2\sqrt{}$ と入力し、1.4142135となることを確認する。

※電卓は8桁しか入力できません。問題には、8桁を超える数値が現れる場合もありますが、簡単な計算上の工夫で解けるようになっています。