

(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 28 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つたら、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。

〔例〕					
No. 29	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5
No. 30	<input type="radio"/> 1	<input checked="" type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5
No. 31	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5
No. 32	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input checked="" type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5

- (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 ~~///~~ のような訂正は無効になります。

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, 不正があつた場合は, 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。

[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だけを全て含む組合せはどれか。次の中から選べ。

- a. 公共測量とは、その実施に要する費用の全部又は一部について国又は公共団体の負担を受けて行われる測量をいい、国又は公共団体からの補助を受けて行う測量を含まない。
- b. 測量計画機関は、公共測量において永久標識又は一時標識を設置したときは、関係市町村長に通知するとともに、インターネット等で公表しなければならない。
- c. 山林原野等で基本測量を実施する者は、あらかじめ所有者等の承諾を得ることが困難であり、かつ植物又は垣、柵等の現状を著しく損傷しないときは、承諾を得ずにこれらを伐除できる。この場合においては、遅滞なく、その旨を所有者等に通知しなければならない。
- d. 基本測量の測量成果及び測量記録の謄本又は抄本の交付を受けようとする者は、国土交通省令で定めるところにより、国土地理院の長に申請をしなければならない。
- e. 基本測量及び公共測量以外の測量とは、基本測量及び公共測量以外の測量成果を使用して実施する測量をいう。

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

[No. 2]

次の a ~ e の文は、国際地球基準座標系（以下「ITRF」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を全て含む組合せはどれか。次の中から選べ。

- a. ITRF における地球上の位置は、三次元直交座標 (X, Y, Z) で表される。
- b. 日本の測地成果は、ITRF が更新されると連動して更新される。
- c. ITRF の X 軸は、回転楕円体の中心及び経度 0° の子午線と赤道との交点を通る直線であり、回転楕円体の中心から経度 0° の子午線と赤道との交点に向かう値は正である。
- d. ITRF の Y 軸は、回転楕円体の中心及び東経 90° の子午線と赤道との交点を通る直線であり、回転楕円体の中心から東経 90° の子午線と赤道との交点に向かう値は正である。
- e. 日本列島の位置を ITRF で表すと、 X, Y, Z の値域は、 $X < 0, Y > 0, Z > 0$ であり、札幌市役所から那覇市役所に向かうベクトル ($\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$) の符号は (負, 正, 負) となる。

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

[No. 3]

次の文は、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はどれか。次の中から選べ。

1. JPGISは、地理情報に関する国際規格（ISO規格）及び日本産業規格の中から、必要となる基本的な要素を抽出し、体系化したものである。
2. 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。
3. JPGISに準拠して整備されたデータが全て同じXML形式で作成されているわけではない。
4. 測量計画機関が定める製品仕様書には、得ようとする測量成果の種類、内容、構造、品質等を示さなければならない。
5. JPGISに準拠した製品仕様書のデータ品質要素の検査は、最初に書式一貫性、次に概念一貫性の順で検査を行う。

[No. 4]

図4に示すような三次元直交座標系において、ある点 (x, y, z) を z 軸のまわりに図4に示す方向に θ_z だけ回転させたときの点 (x', y', z') は次の式4で表される。

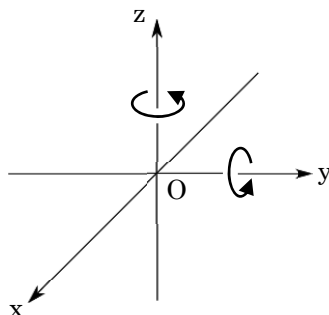


図4

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta_z & -\sin \theta_z & 0 \\ \sin \theta_z & \cos \theta_z & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \dots \dots \dots \text{式4}$$

式4を参考に、点 (x, y, z) を y 軸のまわりに図4に示す方向に 30° 回転させたとき、回転後の点 (x'', y'', z'') を表す数式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。

1.
$$\begin{pmatrix} x'' \\ y'' \\ z'' \end{pmatrix} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & \sqrt{3} & -1 \\ 0 & 1 & \sqrt{3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

2.
$$\begin{pmatrix} x'' \\ y'' \\ z'' \end{pmatrix} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} \sqrt{3} & -1 & 0 \\ 1 & \sqrt{3} & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

3.
$$\begin{pmatrix} x'' \\ y'' \\ z'' \end{pmatrix} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} \sqrt{3} & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & \sqrt{3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

4.
$$\begin{pmatrix} x'' \\ y'' \\ z'' \end{pmatrix} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & \sqrt{3} & 1 \\ 0 & -1 & \sqrt{3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

5.
$$\begin{pmatrix} x'' \\ y'' \\ z'' \end{pmatrix} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} \sqrt{3} & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ -1 & 0 & \sqrt{3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

[No. 5]

次の文は、測量の誤差について述べたものである。[ア] ~ [ウ] に入る数式又は数値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。

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。

測量の誤差には、測定の条件が変わらなければ大きさや現れ方が一定した系統誤差と、誤差の原因が不明又は原因が分かってもその影響が除去できない偶然誤差がある。

偶然誤差だけを含む一群の測定値について、残差の値を横軸に、残差の相対度数を縦軸にとってプロットした点を結ぶと、例として図5の破線のようなグラフが得られる。もし、測定回数を限りなく増やしたとすると、破線の形状は実線のように左右対称の曲線になると考えられ、偶然誤差の分布は、一般に正規分布に従うと仮定される。

正規分布の確率密度関数は、平均値を μ 、標準偏差を σ とすると、[ア] で表される。

[ア] 式中の $\frac{x - \mu}{\sigma}$ を式5のように Z とおくと、[ア] は Z についての平均値 0、標準偏差 1 の標準正規分布として取り扱うことができ、正規分布表を使うことができる。

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma} \dots\dots\dots \text{式5}$$

例えば、ある距離の偶然誤差だけを含む一群の測定値について、平均値が 100.000 m、標準偏差が 0.012 m の結果を得たとする。このとき、観測距離が 100.020 m 以上となる確率を求める場合、式5の Z の値として [イ] を用いることで、表5に示す正規分布表（上側確率）を使って [ウ] %を得る。

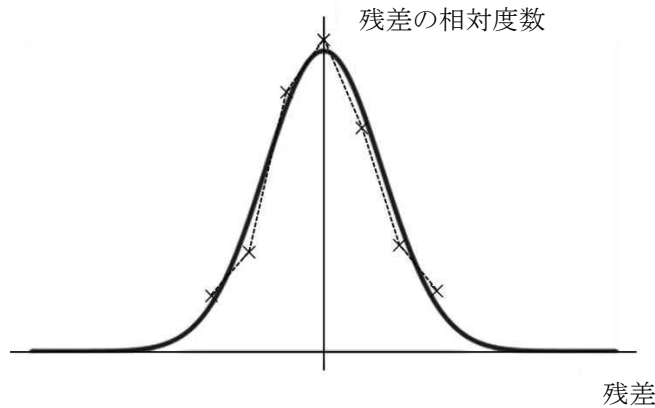


図5

〈次のページに続く〉

表 5 正規分布表（上側確率）

Z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.50000	.49601	.49202	.48803	.48405	.48006	.47608	.47210	.46812	.46414
.1	.46017	.45620	.45224	.44828	.44433	.44038	.43644	.43251	.42858	.42465
.2	.42074	.41683	.41294	.40905	.40517	.40129	.39743	.39358	.38974	.38591
.3	.38209	.37828	.37448	.37070	.36693	.36317	.35942	.35569	.35197	.34827
.4	.34458	.34090	.33724	.33360	.32997	.32636	.32276	.31918	.31561	.31207
.5	.30854	.30503	.30153	.29806	.29460	.29116	.28774	.28434	.28096	.27760
.6	.27425	.27093	.26763	.26435	.26109	.25785	.25463	.25143	.24825	.24510
.7	.24196	.23885	.23576	.23270	.22965	.22663	.22363	.22065	.21770	.21476
.8	.21186	.20897	.20611	.20327	.20045	.19766	.19489	.19215	.18943	.18673
.9	.18406	.18141	.17879	.17619	.17361	.17106	.16853	.16602	.16354	.16109
1.0	.15866	.15625	.15386	.15151	.14917	.14686	.14457	.14231	.14007	.13786
1.1	.13567	.13350	.13136	.12924	.12714	.12507	.12302	.12100	.11900	.11702
1.2	.11507	.11314	.11123	.10935	.10749	.10565	.10383	.10204	.10027	.09853
1.3	.09680	.09510	.09342	.09176	.09012	.08851	.08691	.08534	.08379	.08226
1.4	.08076	.07927	.07780	.07636	.07493	.07353	.07215	.07078	.06944	.06811
1.5	.06681	.06552	.06426	.06301	.06178	.06057	.05938	.05821	.05705	.05592
1.6	.05480	.05370	.05262	.05155	.05050	.04947	.04846	.04746	.04648	.04551
1.7	.04457	.04363	.04272	.04182	.04093	.04006	.03920	.03836	.03754	.03673
1.8	.03593	.03515	.03438	.03362	.03288	.03216	.03144	.03074	.03005	.02938
1.9	.02872	.02807	.02743	.02680	.02619	.02559	.02500	.02442	.02385	.02330

	ア	イ	ウ
1.	$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \cdot \left(-\frac{x-\mu}{2\sigma}\right)^2$	1.67	27.4
2.	$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)$	0.60	4.7
3.	$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)$	1.67	4.7
4.	$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \cdot \left(-\frac{x-\mu}{2\sigma}\right)^2$	0.60	27.4
5.	$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \cdot \left(-\frac{x-\mu}{2\sigma}\right)^2$	1.67	4.7

[No. 6]

次の a ~ d の文は、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を全て含む組合せはどれか。次の中から選べ。

- a. 位置は、地心緯度、経度及び平均海面からの高さで表示する。
- b. 公共測量における距離及び面積は、ジオイドの表面上における値で表示する。
- c. ジオイドとは、平均海面を陸地内部まで延長し、地球の形を仮想的に表した面であり、水平位置を求める測量の基準面である。
- d. 平面直角座標系（平成 14 年国土交通省告示第 9 号）は、座標系の Y 軸を座標系原点において子午線に一致する軸とし、座標系の X 軸を座標系原点において座標系の Y 軸に直交する軸とする。

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

[No. 7]

次の文は、公共測量におけるトータルステーション（以下「TS」という。）による距離の測定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. 距離測定の誤差は、距離に比例するものとし、しないものに分けられる。距離に比例するものとして大気屈折率による影響などがあり、距離に比例しないものに位相差測定誤差などが挙げられる。
2. 距離を測定する際、気温が上がると測定される距離は短くなる。
3. 距離を測定する際、気圧が低くなると測定される距離は短くなる。
4. TS について、前回の機器検定から 1 年経過したので、国土地理院に登録された比較基線場にて検定を行った。
5. TS とミラーとの間で往復して戻った光波の反射波と発射波の位相差を測定し、これに光波の往復にかかった時間を乗じることによって距離を求めている。

〔No. 8〕

公共測量におけるトータルステーションを用いた1級基準点測量において、図8に示すように、標高16.10 mの点Aと標高94.70 mの点Bとの間の距離及び高低角の観測を行い、表8の観測結果を得た。 D を斜距離、 α_A を点Aから点B方向の高低角、 α_B を点Bから点A方向の高低角、 i_A, f_A を点Aの器械高及び目標高、 i_B, f_B を点Bの器械高及び目標高とすると、点A、点B間の基準面上の距離は幾らか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、地球の平均曲率半径は6,370 km、点A、点Bのジオイド高を平均した値は43.00 mを用いるものとする。また、 D は気象補正等必要な補正が既に行わ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。

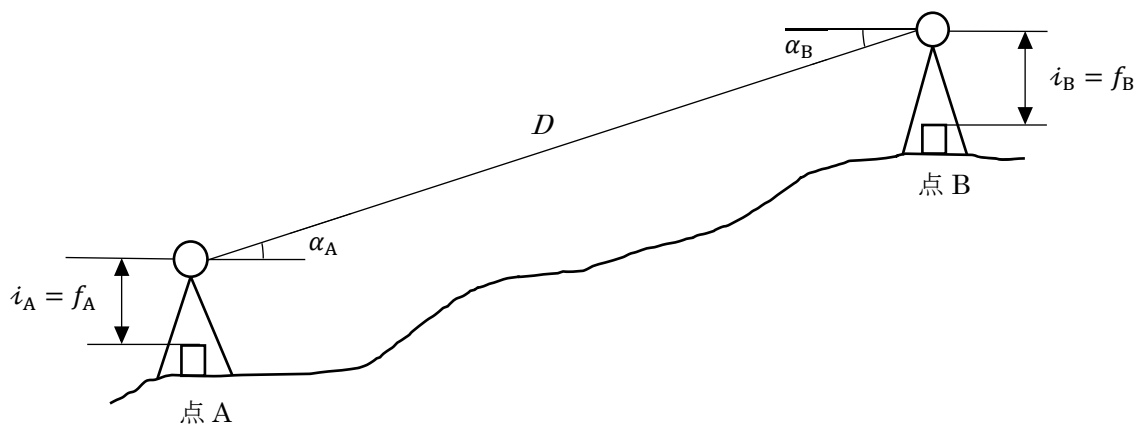


図8

表8

α_A	$3^{\circ} 59' 45''$
α_B	$-4^{\circ} 00' 15''$
D	1,125.400 m
i_A, f_A	1.650 m
i_B, f_B	1.550 m

1. 1,122.58 m
2. 1,122.60 m
3. 1,122.62 m
4. 1,122.64 m
5. 1,122.66 m

[No. 9]

次の文は、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。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. アンテナ位相特性が異なるアンテナ同士での GNSS 測量では、PCV 補正を適用することにより異機種間観測での精度を確保することができる。
- b. GNSS 衛星及び GNSS 受信機の時計誤差は、二重位相差による解析処理を行うことで同時に消去することができる。
- c. スタティック法による 10 km 以上の観測において、GPS・準天頂衛星及び GLONASS 衛星を用いる場合は、これらの衛星を 5 衛星以上使用する。
- d. スタティック法では、複数の観測点に GNSS 測量機を整置して、GNSS 衛星からの信号を同時に受信し、GNSS 衛星の位置の時間的変化を利用して整数値バイアスを決定することで、観測点間の基線ベクトルを求める。
- e. キネマティック法は、固定局と移動局で同時に単独測位を行い、それぞれの観測点で得た座標値の差から、基線ベクトルを求める観測方法である。

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

[No. 10]

公共測量における GNSS 測量機を用いた基準点測量を既知点 A 及び新点 B において行い、既知点 A から新点 B までの基準面上の距離 10,000.00 m、新点 B の楕円体高 72.50 m を得た。新点 B の標高は幾らか。また、既知点 A から新点 B の方向におけるジオイド面の楕円体面に対する 1,000.00 m 当たりの傾斜量は幾らか。最も近い数値の組合せを次の中から選べ。

ただし、既知点 A の標高は 34.00 m、楕円体高は 68.50 m であり、新点 B のジオイド高は 34.60 m で、ジオイド面は楕円体面に対して一様に傾斜しているものとする。

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。

	新点 B の標高	1,000.00 m 当たりの ジオイド面の傾斜量
1.	34.50 m	-0.01 m
2.	37.90 m	-0.01 m
3.	37.90 m	+0.01 m
4.	37.90 m	+0.03 m
5.	38.50 m	+0.03 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。

- GNSS 水準測量では、1 級及び 2 級 GNSS 測量機を使用できる。ただし、2 級 GNSS 測量機を使用できるのは、10 km 未満の基線の場合のみである。
- GNSS 水準測量で使用できる既知点の種類は、一～二等水準点、水準測量により標高が取り付けられた電子基準点及び 1～2 級水準点である。
- GNSS 水準測量では、電子基準点のみを既知点とする場合、セミ・ダイナミック補正を行う必要がある。
- GNSS 衛星から送信される信号の大気遅延が高さ方向の精度に影響することから、寒冷前線・温暖前線が接近又は通過しているときなどは、原則として GNSS 観測を行わない。
- GNSS 水準測量で 3 級水準点を設置する場合は、水準点間の観測距離を 6 km 以上、かつ、40 km 以下とする。

[No. 12]

次の a 及び b の文は、公共測量における水準測量の検測及び計算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. 1級水準測量及び2級水準測量においては、既知点と隣接する他の既設点間の検測を行うものとする。なお、検測における結果と前回の観測高低差又は測量成果の高低差との較差を確認する。また、検測は ア を原則とする。
- b. 標尺補正計算及び イ は、1級水準測量及び2級水準測量について行う。ただし、1級水準測量においては、 イ に代えて ウ を用いることができる。

	ア	イ	ウ
1.	片道観測	変動補正計算	正標高補正計算
2.	往復観測	正規正標高補正計算	正標高補正計算
3.	往復観測	変動補正計算	正規正標高補正計算
4.	片道観測	正規正標高補正計算	正標高補正計算
5.	往復観測	正標高補正計算	正規正標高補正計算

[No. 13]

既知点 A 及び既知点 B から新点 P の標高を求めるため、公共測量における 1 級水準測量を行い、表 13-1 の結果を得た。標尺補正を行った後の新点 P の標高の最確値は幾らか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、既知点 A 及び既知点 B の標高は表 13-2 のとおりであり、この観測で使用した標尺の標尺改正数は 20°C において $+5\mu\text{ m/m}$ 、膨張係数は $+1.0\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ である。

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。

表 13-1

区間	距離	観測高低差	観測時の平均気温
A → P	2 km	-16.1435 m	15°C
P → B	1 km	-67.0123 m	20°C

表 13-2

既知点	標高
A	161.7500 m
B	78.5918 m

1. 145.6047 m
2. 145.6051 m
3. 145.6053 m
4. 145.6055 m
5. 145.6058 m

[No. 14]

図 14 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（以下「TS」という。）を用いて、放射法により既知点 A から求点 B を観測した。

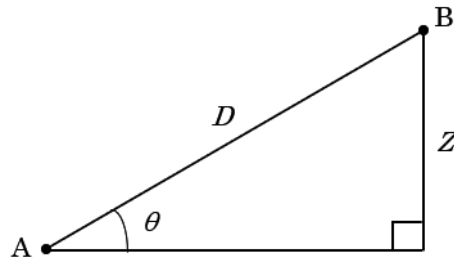


図 14

既知点 A から求点 B までの斜距離を D 、高低角を θ 、高低差を Z とすると、高低差 Z は式 14-1 で表される。

$$Z = f(D, \theta) = D \sin \theta \quad \dots \dots \dots \text{式 14-1}$$

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 とする。

また、TS による距離測定と角度測定は互いに影響を与えないものとし、その他の誤差は考えないものとする。

斜距離 D と高低角 θ の観測が互いに独立であることから、両者の共分散は 0 となる。それぞれの観測値の分散を σ_D^2 、 σ_θ^2 とした場合、高低差 Z の分散 σ_Z^2 は、誤差伝播の法則から式 14-2 で求められる。

$$\sigma_Z^2 = \left(\frac{\partial f(D, \theta)}{\partial D} \right)^2 \sigma_D^2 + \left(\frac{\partial f(D, \theta)}{\partial \theta} \right)^2 \sigma_\theta^2 \quad \dots \dots \dots \text{式 14-2}$$

ここで、既知点 A から求点 B を観測した測定値は、斜距離の測定距離 $D_0 = 200.000 \text{ m}$ 、高低角 $\theta_0 = 30^\circ 00' 00''$ であり、使用した TS の距離測定の精度（標準偏差）は

$(5 + 5 \times 10^{-6} D) \text{ mm}$ (D は mm 単位の測定距離)、角度測定の精度（標準偏差）は $5''$ とする。このとき、高低差 Z の標準偏差 σ_Z は幾らか。最も適当なものを次のページの中から選べ。

ただし、式 14-1 及び式 14-2 の距離の単位は mm、角度の単位はラジアンとし、1 ラジアンは $(2 \times 10^5)''$ 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。

〈次のページに続く〉

1. 3.91 mm
2. 4.13 mm
3. 5.27 mm
4. 6.19 mm
5. 6.76 mm

〔No. 15〕

次の文は、公共測量における地形測量のうち、GNSS測量機を用いた現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. 使用する機器は、2級GNSS測量機と同等以上のものとする。
2. キネマティック法又はRTK法により地形、地物などを測定する際、初期化を行う観測点で観測値を点検する場合のセット間較差の許容範囲は、水平面の南北成分と東西成分、水平面からの高さ成分のいずれも20 mmである。
3. 現地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、原則として1000以下である。
4. ネットワーク型RTK法の単点観測法により測定した結果が周囲の既知点と整合していない場合、水平の整合処理はヘルマート変換等の適切な方法を採用する。
5. ネットワーク型RTK法の単点観測法により測定した結果が周囲の既知点と整合していない場合、高さの整合処理は標高を用いることを標準とする。

[No. 16]

次の文は、公共測量における地上レーザスキャナを用いた数値地形図データの作成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. 計測の方向は、地形の低い方から高い方への向きを原則とする。
- b. 同一箇所から複数回計測する場合、地上レーザスキャナの器械高は変えないようにする。
- c. 計測範囲の空中に煙などの浮遊物がある場合、その大きさや密度によっては、空中に点群が生成される場合がある。
- d. 地形、地物などとレーザ光がなす角を入射角とし、標準的な地形、地物などが入射角 1.5° 以上で計測できる性能を有する地上レーザスキャナを使用する。
- e. 地図情報レベル 500 の数値地形図データを作成する場合、標定点の精度（標準偏差）は水平位置、標高ともに 0.2 m 以内である。

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

[No. 17]

公共測量におけるデジタル航空カメラを鉛直下に向けた空中写真撮影を行うに当たり、標高が 150 m から 350 m までの範囲にある土地を、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 35%となるように計画した。撮影基準面の標高を 150 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 $6\mu\text{m}$ 、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 15 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. 38%
2. 40%
3. 42%
4. 44%
5. 46%

[No. 18]

次の文は、公共測量において無人航空機（以下「UAV」という。）により撮影した数値写真を用いて三次元点群データを作成する作業（UAV 写真点群測量）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. 標定点は外側標定点が 3 点以上、内側標定点が 1 点以上となるように設置し、検証点を兼ねることができる。
2. 位置精度が 0.10 m 以内の三次元点群データを作成する必要がある場合、撮影する数値写真の地上画素寸法が 0.02 m 以内となるように撮影計画を立てる。
3. 高低差が大きい地域を撮影する場合、撮影基準面は数コース単位で設定することができる。
4. 撮影後に実際の写真重複度を確認することが困難であると予想される場合、同一コース内の隣接数値写真との重複度が 90%以上となるように撮影計画を立てる。
5. 外側標定点を結ぶ範囲のさらに外側に、少なくとも 1 枚以上の数値写真を撮影するように撮影計画を立てる。

[No. 19]

数値地形モデルを作成するため、計測時の対地高度 2,000 m で航空レーザ測量を実施した。このとき、航空機直下の地表面における進行方向の計測間隔は幾らか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、計測エリアは平坦であり、航空機の対地高度及び対地飛行速度は一定であるとともに、機体の傾きや回転は考慮しないものとする。

また、使用するレーザ測距装置のパルスレート（1秒当たりの照射回数）は毎秒 600,000 回、スキャンレート（1秒当たりの走査回数）は毎秒 105 往復、スキャン角度は $\pm 25^\circ$ とし、航空機の計測時の対地飛行速度は秒速 70 m 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. 0.3 m
2. 0.5 m
3. 0.7 m
4. 1.5 m
5. 3.0 m

[No. 20]

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 を標準とする。
2. 調整点は、走行区間の路線長や景況に応じて 2 点以上設置することを原則とする。
3. 着脱式システムについて、キャリブレーションの有効期間は 1 年を標準とする。
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 を超えてはならない。
5. 数値図化できる範囲は道路縁内を原則とするが、車載写真レーザ測量システムの性能が数値地形図データの精度内であれば、道路縁外も数値図化してよい。

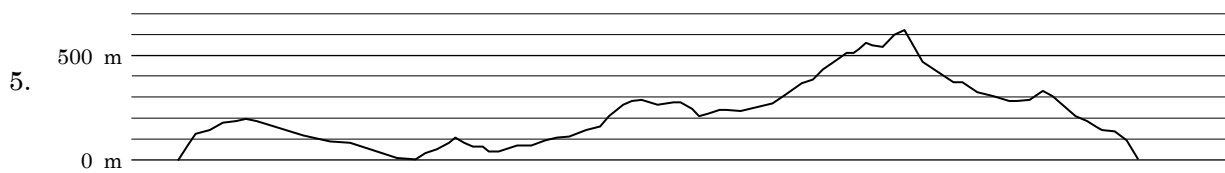
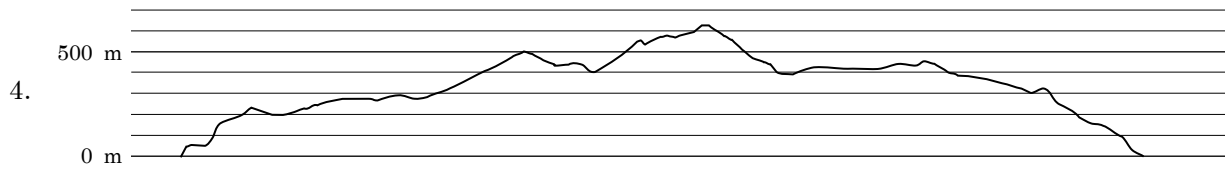
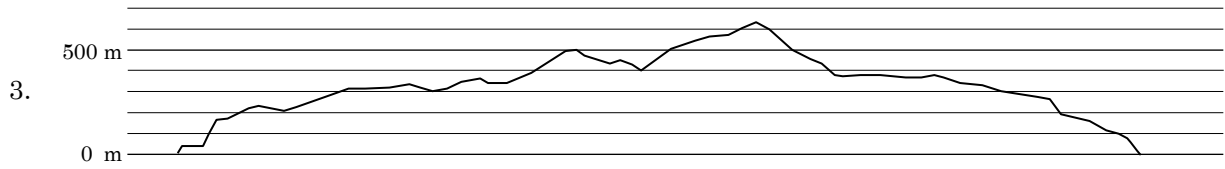
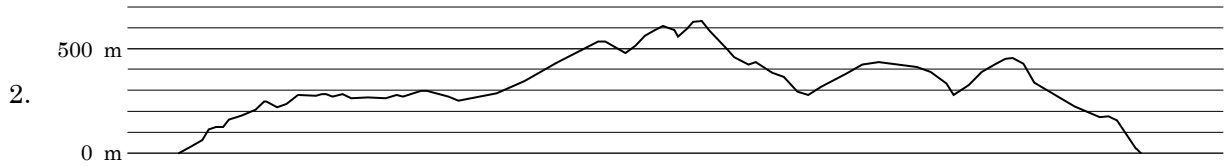
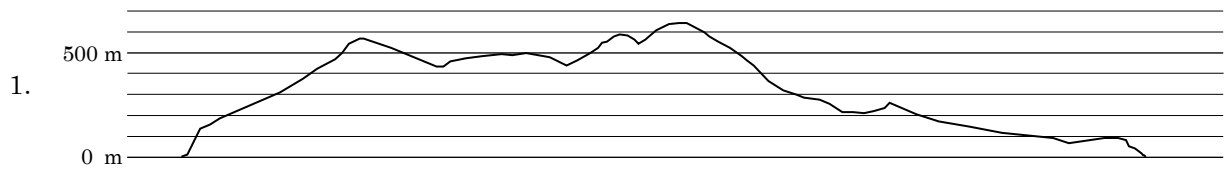
[No. 21]

図 21 は、ある島を国土地理院のウェブ地図「地理院地図」で示したものである（縮尺を変更、一部を改変）。この島の地形を真南から真北に向かって平行に投影した図として最も適当なものはいずれか。次のページの中から選べ。



図 21

〈次のページに続く〉



[No. 22]

次の文は、ウェブ地図の一つである「地理院地図」や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はどれか。次の中から選べ。

1. 地理院地図において、画面の解像度、ウェブブラウザの拡大率及びズームレベルが一定の場合、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。
2. 地理院地図では、複数の種類の地図や空中写真などから選択して表示することができる。
3. 平面に描かれた地図において、正距の性質と正積の性質を同時に満足させることは、理論上可能である。
4. 地理院地図の地図画像である地理院タイルの地図投影法は、タイルを隙間無く平面に貼り合わせるために、国土地理院刊行の1/25,000地形図と同様にユニバーサル横メルカトル図法を採用している。
5. 地図投影法とは、立体である地球の表面を平面の地図に表すための方法のことを指すが、必ず何らかのひずみが生じるため、表現したい地図の目的に応じて投影法を選択する必要がある。

[No. 23]

次の文は、数値地形モデル（以下「DTM」という。）の活用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. DTM と基盤地図情報の建築物の外周線を用いて、建築物の地表面からの高さを求めることができる。
2. 公共測量において、航空レーザ測量により作成した格子間隔5mのDTMを用いて、地図情報レベル5000の等高線（主曲線間隔5m）を作成することができる。
3. DTMを用いて、標高値の区分ごとに彩色し、地形の陰影をつけた陰影段彩図を作成することができる。
4. 格子間隔の大きいDTMよりも、格子間隔の小さいDTMを用いた方がより詳細な地形の断面図を作成することができる。
5. DTMを用いて、中心投影で撮影された同時調整済みの数値空中写真から正射投影画像（オルソ画像）を作成することができる。

[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のデータが提供されている。
- b. 基盤地図情報に係る項目は，国土交通省令で，測量の基準点，海岸線，軌道の中心線，道路中心線，建築物の外周線などの13項目が定められている。
- c. 基盤地図情報として必要とされる精度は都市計画区域内と都市計画区域外で異なり，都市計画区域内における高さの誤差は5.0 m以内とされている。
- d. 新たに基盤地図情報を作成する場合，新たな測量作業による方法のほか，既存の測量成果の編集により作成する方法も認められている。
- e. 基盤地図情報を提供しようとする場合の適合すべき規格には，国際標準化機構（ISO）が定めた規格が含まれる。

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

[No. 25]

図 25 に示すように、点 P を始点、点 Q を終点とする基本型クロソイド（対称型）の道路の建設を計画している。円曲線部の半径 $R = 180 \text{ m}$ 、交角 $I = 60^\circ$ 、クロソイドパラメータ $A = 110 \text{ m}$ 、円周率 $\pi = 3.142$ とするとき、点 P から点 Q までの路線長は幾らか。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は、巻末の関数表を使用すること。

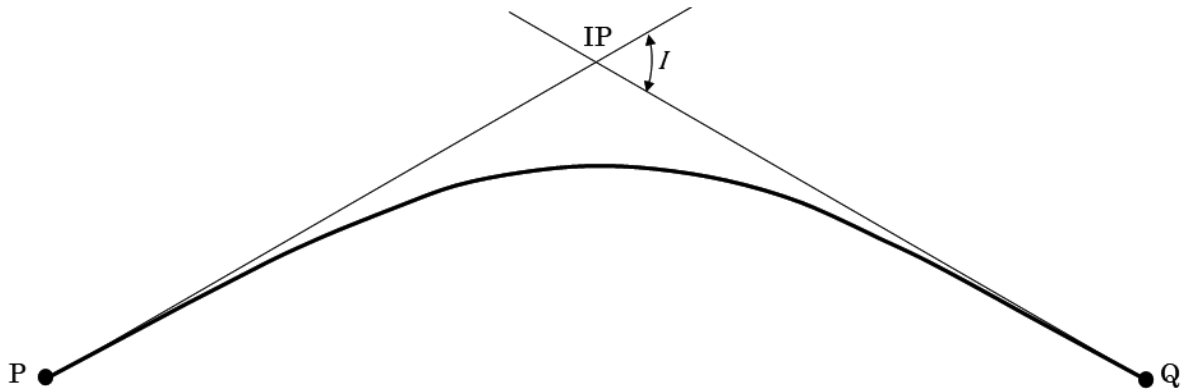


図 25

1. 256 m
2. 312 m
3. 361 m
4. 428 m
5. 483 m

[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. 公図等転写連続図の作成において、隣接する公図間で字界の線形に相違があったが、接合部を合致させるための調整はせず、公図に記載されている字界をそのまま転写した。
2. 権利者確認調査のため、測量計画機関から貸与された資料を基に権利者調査表を作成した。
3. 復元測量において、境界杭の亡失があったため、復元すべき位置に仮杭を設置した。その際、関係権利者への事前説明は実施したが、現地での立会いは行わなかった。
4. 境界測量において、近傍の4級基準点から、節点2点の開放多角測量により補助基準点を設置し、この補助基準点に基づき、放射法により境界点の測定を行った。
5. 用地境界仮杭設置は、交点計算などで求めた用地境界仮杭の座標値に基づいて、4級基準点以上の基準点から放射法又は用地幅杭線と境界線との交点を視通法により行う。

[No. 27]

境界点 A, B, C, D で囲まれた四角形の土地の面積を求めたい。点 C は直接観測できないため、補助基準点 P を設置し、点 A, B, P, D をトータルステーションを用いて測量し、表 27 に示す平面直角座標系（平成 14 年国土交通省告示第 9 号）における座標値を得た。点 A, B, C, D で囲まれた四角形の土地の面積は幾らか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、補助基準点 P から点 C までの距離は 10.000 m、点 P における点 C の方向角は 330° 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。

表 27

点	X 座標値 (m)	Y 座標値 (m)
A	-14,015.500	-9,625.000
B	-14,012.000	-9,615.500
P	-14,032.000	-9,605.000
D	-14,025.500	-9,630.500

1. 114.202 m²
2. 160.050 m²
3. 227.550 m²
4. 285.035 m²
5. 354.707 m²

[No. 28]

次の文は、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はどれか。次の中から選べ。

1. 距離標の設置間隔は、河川の河口又は幹川への合流点に設けた起点から、河心に沿って 200 m を標準とする。
2. 距離標設置測量における単点観測法による観測において、位置情報サービス事業者で算出された任意地点の補正データを使用する場合、その地点から距離標までの距離を 3 km 以内とする。
3. 水準基標は、水位標に近接した位置に設置するものとし、設置間隔は、5 km から 20 km までを標準とする。
4. 定期横断測量は、水際杭を境にして、陸部と水部に分けて実施し、陸部の測量範囲は、水際杭から 20 m を標準とする。
5. 定期横断測量における横断面図データを図紙に出力する場合は、横の縮尺は 100 分の 1 から 1,000 分の 1 まで、縦の縮尺は 100 分の 1 から 200 分の 1 までを標準とする。

関 数 表

平 方 根

三 角 関 数

	$\sqrt{\quad}$		$\sqrt{\quad}$
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

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	*****
45	0.70711	0.70711	1.00000				

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. 2 2 2 2 2 2 2 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

1 2 3 4 5 6 7 8 × 0. 9 = 1 1 ' 1 1 1 ' 1 1 0

9 8 ÷ 7 + 6 5 - 4 3 = 3 6

となることを確認する。

例③ 平方根の確認

2√ と入力し、1. 4 1 4 2 1 3 5 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。