

〔No.1〕

問 A 次の文は、水平角観測における、セオドライト（トランシット）の誤差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. 視準軸誤差は、望遠鏡正、反の観測の平均値をとることにより消去できる。
2. 偏心誤差は、望遠鏡正、反の観測の平均値をとることにより消去できる。
3. 鉛直軸誤差は、望遠鏡正、反の観測の平均値をとることにより消去できない。
4. 水平軸誤差は、上盤気泡管(プレートレベル)の変位量を計算し、観測値に補正することで消去できる。
5. 目盛誤差は、複数対回の観測で目盛位置を変えることで小さくすることができる。

(解説)

4.水平軸誤差は正反観測で消える。

解答 4

問 B 次の文は、標準的な公共測量作業規程に基づき、GPS 測量を用いた 1 級基準点測量を実施する際の、新点の選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. 配点密度が均等になるように選ぶ。
2. 偏心点を設けなくても観測できる場所を選ぶ。
3. レーダー、通信局等の電波源が近くにあるところは避ける。
4. 地盤が堅固で保全のよい場所を選ぶ。
5. GPS 衛星の最低高度角が 45 度以上を確保できる場所を選ぶ。

(解説)

5. 15° を標準

解答 5

問 C 図 1-1 の点 A において、点 B を零方向として水平角を観測して点 C の方向角を求めようとしたところ、点 C が見通せなかったので、点 C に偏心点 P を設けて観測を行い、表 1-1 の結果を得た。点 A における点 C の方向角はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。ただし、点 A における点 B の方向角は $345^{\circ}50'30''$ 、 $\rho''=2''\times 10^5$ とする。

表 1-1

T'	65° 35' 35"
S'	2,000.000m
e	2.000m
φ	240° 0' 0"

1. 51°23'12"
2. 51°24'25"
3. 51°26'42"
4. 51°28'58"
5. 51°29'56"

(解説)

△APC において

$$\frac{e}{\sin x} = \frac{S'}{\sin(360^\circ - \varphi)}$$
$$\sin x = \frac{e}{S'} \sin(360^\circ - \varphi) = \frac{2}{2000} \times \sin 120^\circ = 0.000866$$

$$x = 0.000866 \times 2'' \times 10^5 = 173'' = 2'53''$$

$$\text{AP の方向角 } \text{TAP} = \text{TAB} + \text{T}' = 345^\circ 50' 30'' + 65^\circ 35' 35'' + x = 51^\circ 26' 05'' + 2' 53'' = 51^\circ 28' 58''$$

解答 4

問 D 図 1-2 の既知点 A から、求点 B に対して高度角 α 及び斜距離 D の観測を行い、α = +0°1'00"、D = 2,000.00m の結果を得た。求点 B の標高はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。ただし、器械高等は表 1-2 のとおりとし、両差は 0.27m、斜距離 D は気象補正及び定数補正をされているものとする。また、sin 0°1'00" = 0.00029 とし、ジオイドの起伏については考慮しなくてもよいものとする。

表 1-2

既知点 A の標高 (H _A)	10.00m
既知点 A の器械高(i)	1.40m
求点 B の目標高 (f)	1.60m

1. 10.11m

2. 10.38m

3. 10.51m

4. 10.65m

5. 11.05m

(解説)

$$H_2 = H_1 + D \sin \alpha + i_1 - f_2 + K = 10 + 2000 \times \sin 0^\circ + 1 + 1.4 - 1.6 + 0.27 = 10.07 + 2000 \times 0.00029 = 10.65\text{m}$$

解答 4

〔No.2〕 多角測量解答

問 A 光波測距儀による距離測定において、測定距離に比例する誤差の原因となるものはどれか、次の中から選べ。

1. 位相差測定の誤差

2. 変調周波数の誤差

3. 器械定数の誤差

4. 器械の致心誤差

5. 反射鏡の致心誤差

(解説)

2. 変調周波数の誤差

解答 2

問 B 図 2-1 に示す比較基線場において、測点 1 に光波測距儀、測点 2 に反射鏡 A、測点 3 に反射鏡 B を 設置して、測点 1 と測点 3 の間及び測点 1 と測点 2 の間の距離を測定し、表 2-1 の結果を得た。光波測距儀の器械定数及び反射鏡 A の反射鏡定数はいくらか。最も近いものの組合せを次の中から選べ。ただし、比較基線場の各測点の標高は同一であり、器械高及び反射鏡高も全て同一、反射鏡 B の反射鏡定数は -0.030m 、測定結果は気象補正済みとし、測定誤差はないものとする。また、測点 1, 2, 3 は一直線上にあるものとする。比較基線場の成果表は、表 2-2 のとおりである。

表 2-1 測定結果

測定区間	測定距離
測点 1～測点 3	1,000.050m
測点 1～測点 2	520.023m

表 2-2 比較基線場の成果表

測定区間	測定距離
------	------

測点 1～測点 3	1,000.055m
測点 2～測点 3	480.025m

1. 器械定数＝＋0.035m、反射鏡 A の反射鏡定数＝＋0.042m
2. 器械定数＝＋0.035m、反射鏡 A の反射鏡定数＝－0.042m
3. 器械定数＝－0.025m、反射鏡 A の反射鏡定数＝＋0.042m
4. 器械定数＝＋0.035m、反射鏡 A の反射鏡定数＝－0.028m
5. 器械定数＝－0.025m、反射鏡 A の反射鏡定数＝－0.028m

(解説)

測点 1 での器械定数＝ $1000.055 - (1000.050 - 0.03) = 0.035$

比較基線場での 1～2 の距離

$1000.055 - 480.025 = 520.030\text{m}$

反射鏡 A の定数

$520.030 - (520.023 + 0.035) = -0.028\text{m}$

正解 4

問 C 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を用いた 1 級水準点測量を行い、表 2-3 の結果を得た。方向角及び水平位置の閉合差はいくらか。最も近いものの組合せを次の中から選べ。ただし、表中の下線を施した数値は成果表による値である。また、成果表による既知点 302 から 303 の方向角は $229^{\circ}07'19''$ 、302 の座標は、 $X = -87957.654\text{m}$ 、 $Y = -4783.616\text{m}$ である。

方向角の閉合差 水平位置の閉合差

1. -10 秒 0.050m
2. + 5 秒 0.030m
3. - 5 秒 0.040m
4. +10 秒 0.040m
5. - 5 秒 0.050m

(解説)

方向角の閉誤差＝ $229^{\circ} 07'14'' - 229^{\circ}07'19'' = -5''$

座標の閉誤差

$\delta x = -87957.684 - (-87957.654) = -0.03$

$\delta y = -4783.576 - (-4783.616) = 0.04$

水平位置の閉合差＝ $\sqrt{(-0.03)^2 + 0.04^2} = 0.05$

解答 5

問 D 次の文は、GPS 測量機を用いた測量における基線解析結果の評価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. フロート解が得られれば、観測データは良好である。
2. 解析結果の数値から系統的誤差が含まれているか否かの区別はつけにくい。
3. 観測データの棄却率が大きい場合には、再測する必要がある。
4. 標準偏差の値が小さければ、観測データのばらつきは少ない。
5. 基線ベクトルの環閉合誤差をみるときは、異なるセッションの値を使用する。

(解説)

1.が間違い。

解答 1

〔No.3〕水準測量解答

問 A 次の文は、水準測量の誤差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. 標尺の零点誤差(零目盛誤差)は、レベルの設置回数を偶数回にすることで消去される。
2. 鉛直軸誤差は、レベルの望遠鏡と三脚の向きを常に特定の標尺に対向させて整置し、観測することで小さくすることができる。
3. 標尺の傾きによる誤差は、レベルと標尺が一直線上かつ等距離となるように整置し、観測することで消去される。
4. レベルの視準線誤差は、レベルと標尺が一直線上かつ等距離となるように整置し、観測することで消去される。
5. 大気の影響による誤差(気差)は、標尺の最下部付近の視準を避けることにより小さくできる。

(解説)

3. 直線、等距離では消去できない。標尺付属の水準器等により標尺を鉛直に立てる。

正解 3

問 B 観測距離が 2km の水準測量を、往復観測値の較差の許容範囲を 28mm として行った。これと同じ精度で、観測距離が 4km の水準測量を行う場合、往復観測値の較差の許容誤差はいくらにすべきか。最も近いものを次の中から選べ。

1. 30mm
2. 40mm
3. 50 mm
4. 56 mm

5. 60 mm

(解説)

$$\delta = 28 \text{ mm} = x \sqrt{2} (\text{km})$$

$$x = 19.7 \text{ mm}$$

$$19.7 \text{ mm} \sqrt{4} (\text{km}) = 39.4 \text{ mm}$$

解答 2

問 C 図 3-1 に示す水準点 1 を新設するために、水準点 A, B, C, D を既知点として、それぞれの水準点から 水準点 1 までの水準測量を行い、表 3-1 の結果を得た。水準点 1 の標高の最確値はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。ただし、水準点 A, B, C, D の標高はそれぞれ、 $H_A = 36.538 \text{ m}$ 、 $H_B = 24.915 \text{ m}$ 、 $H_C = 18.387 \text{ m}$ 、 $H_D = 30.164 \text{ m}$ とする。

表 3-1

路線	距離	観測高低差
A→1	2 k m	-8.318m
B→1	2 k m	+3.293m
C→1	2 k m	+9.829m
D→1	1 k m	-1.936m

1. 28.214m

2. 28.216m

3. 28.218m

4. 28.220m

5. 28.222m

(解説)

重量平均

$$A \rightarrow 1 : H_1 = 28.220 \quad B \rightarrow 1 : H_2 = 28.208 \quad C \rightarrow 1 : H_3 = 28.216 \quad D \rightarrow 1 : H_4 = 28.228$$

$$p_1 : p_2 : p_3 : p_4 = 1/2 : 1/2 : 1/2 : 1 = 1 : 1 : 1 : 2$$

$$H_1 = 28.2 \text{ m} + \frac{1 \times 20 + 1 \times 8 + 1 \times 16 + 2 \times 28}{1 + 1 + 1 + 2} = 28.2 \text{ m} + \frac{100 \text{ mm}}{5} = 28.220 \text{ m}$$

解答 4

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する水準測量における補正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。

水準点の標高は、観測値に対し、必要に応じて次のような補正を行い、平均計算を行って求める。(ア) 補正及び(イ) 補正は、1～2 級水準測量について行う。ただし、2 級水準測量における ア 補正は、水準点間の(ウ) が 70m 以上の場合に行うものとし、補正量は、15℃における標尺改正数を用いて計算する。

- | | ア | イ | ウ |
|----|----|-----|------|
| 1. | 標尺 | 楕円 | 高低差 |
| 2. | 楕円 | 標尺 | 高低差 |
| 3. | 標尺 | 変動量 | 平均標高 |
| 4. | 標尺 | 楕円 | 平均標高 |
| 5. | 楕円 | 変動量 | 平均標高 |

(解説)

ア=標尺 イ=楕円 ウ=高低差

解答 1

〔No.4〕 地形測量解答

問 A 次の文は、平板測量の測定時にアリダードが備えていなければならない条件を述べたものである。間違っているものはどれか。次の中から選べ。

1. 基準線は、定規の底面に垂直でなければならない。
2. 水準器軸は、定規の底面に平行でなければならない。
3. 視準面は、定規の縁線に平行でなければならない。
4. 両視準板は、定規の底面に垂直でなければならない。
5. 視準面は、定規の底面に垂直でなければならない。

(解説)

1. 基準線//底面

解答 1

問 B アリダードによる間接高低測量の計算式のうち、正しい組合せはどれか。次の中から選べ。ただし、 H_a は既知点の高さ、 H_b は求点の高さ、 n は分画読定値、 S は2点間の水平距離、 f は目標板の高さ、 i は器械高とする。

正 視 準

反 視 準

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. $H_b = H_a + S \frac{n}{100} - f + i$ | $H_b = H_a - S \frac{n}{100} - f + i$ |
| 2. $H_b = H_a + S \frac{n}{100} - f + i$ | $H_b = H_a - S \frac{n}{100} + f - i$ |
| 3. $H_b = H_a - S \frac{n}{100} + f - i$ | $H_b = H_a + S \frac{n}{100} + f - i$ |
| 4. $H_b = H_a + S \frac{n}{100} - f - i$ | $H_b = H_a - S \frac{n}{100} + f + i$ |
| 5. $H_b = H_a + S \frac{n}{100} - f + i$ | $H_b = H_a + S \frac{n}{100} + f - i$ |

正解 2

問 C 次の文は、標準的な公共測量作業規定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。ただし、TS点とは、TSを用いた地形測量を実

施する場合の補助基準点をいう。

1. TS 点の設置をGPS 測量機を用いて行う際は、上空視界を確保しなければならない。
2. TS 点は、TS を用いて基準点から放射法により設置できる。
3. TS を用いた細部測量で地形・地物を測定する場合は、主として後方交会法を用いる。
4. TS を用いたオンライン方式による細部測量では、現地で図形編集装置に直接図示しながら編集することができる。
5. TS を用いた細部測量で測定した座標値には、原則として、その属性を表すための分類コードを付与する。

(解説)

3. 後方交会法は基準点測量で、細部測量はしない。

正解 3

問 D 次の文は、数値地形測量により作成される数値地形データについて述べたものである。
(ア)～(オ)の中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。

数値地形のデータは、水平位置の転位や間断等の処理を行わず、データの連続性の確保と測定した座標の保持を重視した(ア)と、水平位置の転位や間断等の処理が行われている(イ)に分類される。また、データの形式によりベクタ形式とラスタ形式の2種類に分類することができる。ベクタ形式のデータは、トータルステーションを用いた地形測量やデジタルマッピングにより取得する方法のほか、平板測量により測定描画された地形図や既成図から(ウ)を用いて直接取得する方法がある。一方、ラスタ形式のデータは、既成図から(エ)を用いて数値データを取得し、取得した数値データを(オ)により、ベクタ形式のデータにすることも可能である。

- | | ア | イ | ウ | エ | オ |
|----|--------|--------|--------|--------|-----------|
| 1. | 真位置データ | 作図データ | ディジタイザ | スキャナ | デジタル化 |
| 2. | 真位置データ | 作図データ | スキャナ | ディジタイザ | ラスタ・ベクタ変換 |
| 3. | 作図データ | 真位置データ | スキャナ | ディジタイザ | デジタル化 |
| 4. | 作図データ | 真位置データ | ディジタイザ | スキャナ | デジタル化 |
| 5. | 真位置データ | 作図データ | ディジタイザ | スキャナ | ラスタ・ベクタ変換 |

(解説)

ア＝真位置データ　イ＝作図データ　ウ＝ディジタイザ　エ＝スキャナ　オ＝ラスタ・ベクタ変換

正解 5

[No.5]写真測量解答

問 A 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空中三角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. 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定する。
2. タイポイントは、隣接コースと重複している部分の明瞭な位置に選定する。
3. パスポイント及びタイポイントを、密着ポジフィルム上に点刻する場合は、実体視をしながら行う。
4. タイポイントは、パスポイントで兼ねることができる。
5. ブロック調整においては、タイポイントが一直線上に並ぶように配置する。

(解説)

5. タイポイントはジグザグに選ぶ。

解答 5

問 B 標高 175mの平坦な土地を撮影した鉛直空中写真上に、鉛直に立っている高塔が写っている。この空中写真の鉛直点から 72.0mm 離れた位置に高塔の先端が写っており、高塔の像の長さ 2.0mm であった。高塔の先端部の標高はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。ただし、海拔撮影高度は、2,200m とする。

1. 200m
2. 210m
3. 220m
4. 230m
5. 240m

(解説)

撮影高度 $H = H_0 - h = 2200 - 175 = 2025\text{m}$

$$\Delta h = \frac{\Delta r \times H}{r} = \frac{2}{72} \times 2025\text{m} = 56.25\text{m}$$

標高 $= 175 + 56.25 = 231.25\text{m}$

正解 4

問 C 次の文は、通常の地図作成のために使用される空中写真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. 撮影高度と画面距離が一定ならば、航空カメラの画面の大きさが大きいほど写真縮尺が大きくなる。
2. オーバーラップしている 2 枚の空中写真を用いて視差差を測定する事により、比高を求める事ができる。
3. 空中写真は、正射投影ではなく、中心投影によって得られる像である。
4. 空中写真の主点は、写真の四隅又は四辺の各中央部にある、相對する指標を結んだ交点として求める事ができる。
5. 山間部を撮影した空中写真は、同一写真の中でも場所により縮尺が異なる。

(解説)

1. 画面の大きさは関係ない。大きくなれば広く写るだけ。

正解 1

問 D 標高 150m の平坦な土地を撮影した鉛直空中写真を、スキャナを用いて 2,000dpi で数値化し、デジタル写真画像を得た。この画像上には、一辺が 69m ある正方形の貯水池が写っており、この貯水池の縁の一辺の長さを計測したところ 400 画素であった。また、スキャニング方向は、貯水池の縁に平行であった。このときの海拔撮影高度はいくらか。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、1 インチは 2.54cm とする。

1. 1,880m
2. 2,040m
3. 2,190m
4. 2,370m
5. 2,540m

(解説)

$$2000\text{dpi}=2000/25.4\text{mm}=78.74\text{dot/mm}$$

$$1\text{dot(画素)の大きさ}=1/78.74=0.0127\text{mm}$$

$$\text{貯水池の像の大きさ}\ell=400\text{画素}\times 0.0127\text{mm}=5.08\text{mm}$$

$$\text{縮尺の逆数 }m_b=69\text{m}/5.08\text{mm}=13583$$

$$H=m_b\times f=13583\times 15\text{cm}=2037\text{m}$$

$$\text{海拔撮影高度 }H_o=H+h=2037+150=2187\text{m}$$

正解 3

〔No.6〕地図編集解答

問 A 次の文は、地図投影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. UTM 図法は、 $1/1,000,000 \sim 1/5,000,000$ の小縮尺地図にも適した図法である。
2. UTM図法の縮尺係数は、中央経線上において 0.9996、中央経線から 120km 離れたところで 1.0000 である。
3. 我が国の平面直角座標系における座標値は、X 座標では座標原点より北側を「正 (+)」とし、Y 座標では座標原点より東側を「正 (+)」とする。
4. 我が国における平面直角座標系は、日本全国を 19 の区域に分けて定義されているが、その座標原点は全て赤道にある。
5. メルカトル図法は、面積が正しく表現される正積円筒図法である。

(解説)

3. 平面直角座標系の座標原点は赤道上にはない。赤道にあるのは UTM である。

正解 3

問 B 次の 1～5 の各表は、国土地理院発行の 1/25,000 地形図に表示されている記号（拡大）とその名称を対応させたものである。1～5 の中で、記号と名称が全て正しく対応しているものを選べ。

(解説)

1. の一つ目＝小・中学校
2. の二つ目＝電波塔、三つ目＝高塔
3. の三つ目＝その他の樹木畑
5. の一つ目＝庭園道路、二つ目＝送電線
4. だけが正しい組み合わせ。

正解 4

問 C 図 6-1 は、国土地理院発行の 1/25,000 地形図の一部（原寸大、一部を改変）である。図 6-1 の範囲を全て含むもう一枚の地図がある。その地図上で図 6-1 に表示されている A（標高 57.7m の三角点）と B（標高 37.1m の三角点）の図上距離を測定したところ、25.8cm であった。その地図の縮尺はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

1. 1/5,000
2. 1/10,000
3. 1/20,000
4. 1/40,000
5. 1/60,000

(解説)

$$\text{距離} = 10.4 \text{ cm} \times 25000 = 2600 \text{ m}$$

$$\text{任意の地図 } 25.8 \text{ cm} / 2600 \text{ m} = 1/10078$$

$$\therefore 1/10000$$

正解 2

問 D 次の文は、地理情報を扱う際の代表的なデータ形式である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。間違っているものはどれか。次の中から選べ。

1. ベクタデータは、点、線、面を表現できるが、いずれの場合でも属性を付加することができる。
2. ラスタデータは、位置や形状を一定の大きさの画素単位に配列して表すデータ形式である。
3. ラスタデータからベクタデータへ変換する場合、元のラスタデータ以上の位置精度は得られない。
4. 行政界のような線的情報を位相構造解析に利用する場合は、ラスタデータよりもベクタ

データ のほうが扱いやすい。

5. 衛星画像やスキャナを用いて取得した画像データは、一般にベクタデータである。

(解説)

5. ラスタデータである。

正解 5

〔No.7〕 応用測量解答

問 A 図 7-1 のように、円曲線始点 BC、円曲線終点 EC からなる円曲線の道路の建設を計画している。曲 線半径 $R=120\text{m}$ 、交角 $I A=100^\circ$ としたとき、建設する道路の円曲線始点 BCから曲線の中点 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。

1. 89.88m
2. 101.43m
3. 108.25m
4. 113.74m
5. 183.85m

(解説)

$$L=2R\sin I/4=2\times 120\text{m}\times \sin 100^\circ /4=240\text{m}\times 0.4226=101.43\text{m}$$

正解 2

問 B 次の文は、標準的な公共測量作業規定に基づいて実施する河川の距離標設置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。

河川における距離標設置測量は、(ア)の接線に対して(イ)の両岸の堤防のり肩又は法面等に距離標を設置する作業を言う。距離標は左右両岸に設けるものとし、(ウ)を見て左を左岸、右を右岸とする。距離標はあらかじめ河川の計画平面図又は地形図上に(ア)を入れ、これに沿って、河口又は幹川への合流点を(エ)として上流に向かって順次所定の距離ごとに位置を選定し、その(オ)に基づいて、近傍の3級基準点等から放射法等により設置する。

ア	イ	ウ	エ	オ
1. 河心線	鉛直方向	上流から下流	終点	標高値
2. 河心線	直角方向	下流から上流	終点	座標値
3. 河心線	直角方向	上流から下流	起点	座標値
4. 堤防中心線	直角方向	上流から下流	起点	座標値
5. 堤防中心線	鉛直方向	下流から上流	起点	標高値

(解説)

ア＝河心線　イ＝直角方向　ウ＝上流から下流　エ＝起点　オ＝座標値

正解 3

問 C 次の文は、標準的な公共測量作業規定に基づいて実施する用地測量における境界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. 距離測定において、補助基準点の観測は 2 回測定で行うが、境界点の観測は 1 回測定で行うことができる。
2. 境界確認の完了後に、境界測量を行う。
3. 境界測量とは、現地において境界点を測定し、その座標値、境界点間の距離及び方向角を求める作業をいう。
4. 境界測量は、4 級以上の基準点に基づき、放射法により行うものとする。ただし、やむを得ない場合は、補助基準点を設置し、それに基づいて行うことができる。
5. 境界測量の主な成果は、観測手簿、測量計算簿である。

(解説)

1. 1 回は誤り。

正解 1

問 D 図 7-2 のような、境界点 A、B、C を順に直線で結んだ境界線 ABC で区割りされた甲及び乙の土地がある。甲及び乙の土地の面積を変えずに、境界線 ABC を直線の境界線 AP に直したい。PC 間の距離をいくらにすればよいか。最も近いものを次の中から選べ。なお、表 7-1 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。

表 7-1

角度及び距離	測定値
∠ABC	120° 0' 0"
∠BCP	30° 0' 0"
境界点 A,B 間	20.000m
境界点 B,C 間	30.000m

1. 12.346m
2. 14.846m
3. 16.346m
4. 18.846m
5. 20.346m

(解説)

$$\cos 120^{\circ} = -0.5, \sin 120^{\circ} = 0.866$$

△ABC の面積 S=△APC の面積 S1

$$S=1/2AB \cdot BC\sin 120^\circ = 1/2(20 \cdot 30) \cdot 0.866=259.8$$

$$AC^2=AB^2+BC^2-2AB \cdot BC\cos B=20^2+30^2-2 \cdot 20 \cdot 30\cos 120^\circ =1990$$

$$AC=44.609\text{m}$$

$$\frac{AC}{\sin B} = \frac{AB}{\sin \angle ACB}$$

$$\sin \angle ACB = \frac{AB}{AC} \sin B = \frac{20}{44.609} \times 0.866 = 0.3883$$

$$\angle ACB=22.85^\circ$$

$$\angle C = \angle ACB + \angle BCP = 22.85 + 30 = 52.85^\circ$$

$$S1=1/2AC \cdot PC\sin 52.85^\circ = 1/2 \times 43.589 \cdot PC \times 0.7971 = 17.372PC$$

$$S=S1 \text{ より } 17.372PC=259.8$$

$$PC=14.955\text{m}$$

正解 2