

〔N0. 1〕(3年)

問A. 次の文は、トランシットによる観測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。

解説

- 1.望遠鏡正(右)・反(左)の観測に要する時間をつとめて短くする。○
- 2.高度角の観測は、朝夕を避け正午をはさむ時間帯内に行うのが望ましい。○
- 3.望遠鏡の視度は、目標ごとに良く合わせ観測を行う。×

理由：方向ごとに1対回の観測を行なう鉛直角観測では、目標ごとに望遠鏡の視度を合わせて観測を行う。しかし、水平角観測では、一連の観測方向の目標ごとに視度を合わせると、器械的な誤差(合焦用レンズの移動による視準線の偏位)が観測値に含まれることになる。したがって、一連の観測方向の組み合わせを平均的な距離にある目標に視度を合わせたり、あまり距離の遠くない方向を組み合わせで観測を行う。3の文は間違い。

- 4.水平角の観測の良否は、観測差及び倍角差によって判定する。○
- 5.高度角の観測の良否は、高度定数によって判定する。○

答え 3

問B. 図1-1において、A点でC点方向を基準にB点方向への角 α を観測しようとしたところ、B点が見通せなかったのでP点に目標を偏心して観測した。A点におけるB点方向を求めるための補正量はいくらか。次の中から選べ。

ただし、 $\phi = 30^\circ 0''$ ， $e = 2.00\text{m}$ ， $S =$

$1,000\text{m}$ ， $\rho = 2'' \times 10^5$ とする。

1. $-3^\circ 20''$
2. $-3^\circ 51''$
3. $-3^\circ 43''$
4. $-3^\circ 46''$
5. $-3^\circ 40''$

$$(\text{解答}) \frac{e}{\sin x} = \frac{S}{\sin \phi}$$

$$\sin x = \frac{e}{S} \sin \phi = \frac{2\text{m}}{1000\text{m}} \times \sin 30^\circ = 0.001$$

$$x=1 \times 10^{-3} \times 2'' \times 10^5 = 200'' = 3'20''$$

答え 1

問C. トランシットを用いて、ある水平角を4回に分けて観測し、表1-1の結果を得た。これから求められる水平角の最確値はいくらか。次の中から選べ。ただし、観測対回数を重量とする。

(解答)

観測値 x	p	p x
10	4	40
15	6	90
20	2	40
25	3	75
合計	15	245

$$\text{平均値} = 80^\circ 20' + 245'' / 15 = 80^\circ 20' 16''$$

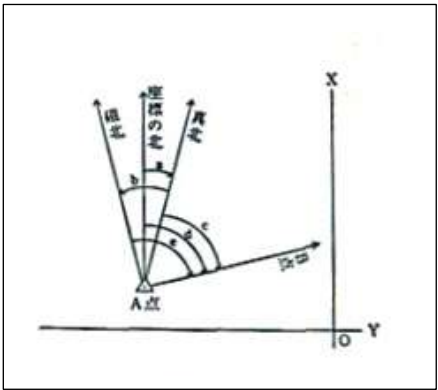
解答 2

問D. 図1-2は、A点における磁北方向、平面直角座標系の北方向、真北方向、B点方向でつくられる5つの角a, b, c, d, eを示している。次の文のうち正しいものはどれか。

1. aは方向角、bは方位角、cは真北方向角である。
2. aは真北方向角、bは方向角、dは方位角である。
3. aは方位角、cは方向角、dは真北方向角である。
4. aは真北方向角、c方位角、dは方向角である。
5. bは真北方向角、cは方向角、eは方位角である、

(解答)

a=真北方向角 c=方位角 d=方向角



解答 4

平成3年測量士補 NO.2 多角測量解答

〔NO. 2〕(3年)

問A. 次の文は、多角測量の選点について述べたものである。間違っているものはどれか。

解説

1. 新点間の距離がなるべく等しくなる場所を選ぶ。
2. 伐木や偏心がなるべく少ない場所を選ぶ。

- 3.後続作業で利用しやすい場所を選ぶ。
- 4.地盤堅固で保存上安全な場所を選ぶ。
- 5.節点が多くなるような場所を選ぶ。×

理由：節点を多くすると、辺数が増え精度が悪くなる。

(解答) 5

問 B.鋼巻尺を用いて、2測点間の距離測定を行い、尺定数、温度、投影の各補正を行った。補正値の符号の組合せとして正しいものはどれか。次の中から選べ。ただし、測定は表2-1の条件で行われ、補正は観測値に補正値を加えることにより行うものとする。

解答	尺定数補正	温度補正	投影補正
1	+	+	+
2	+	-	+
3	+	+	-
4	-	-	-
5	-	+	-

表 2-1

鋼巻尺の定数	50 m +10.0 m m (15°C、10 k g f)
測定時の温度	20°C
測定時の張力	10 k g f
両測点の平均標高	100m

(解答)

尺定数 $x + v = (L + \Delta L) - (b - a) \cdot \alpha (t - t_0)$

x : 鋼巻尺の尺定数、 $v \div 0$ 、 L : 基線場の整数値 (50m)、 ΔL : 基線長の端数部分

b : 尺の前端読定値、 a : 尺の後端読定値、 α : 尺の線膨張係数、 v : 測定誤差、 t : 尺の測定温度、 t_0 : 標準温度 (尺の長さは t_0 のとき決まっているとする)

一般に、尺定数 x は、 $C = x / L$ の単位長当たりの補正数に対して計算される。

1. 尺定数 $\rightarrow +$ 、2. 温度 $\rightarrow (t - t_0) = 20 - 10 = +$ 、3. 投影 \rightarrow 標高 100m : -

答え 3

問 C. 表 2-2 は、既知点 A から交点 B へ多角測量を行った結果をまとめたものである。この表の () に入れるべき経距、緯距の符号の組合せとして正しいものはどれか。次の中から選べ。

表 2-2

	方向角 (T)	距離 (S)	経距 (Δy)	緯距 (Δx)
A			YA=950.64m	XA=3,265.32m
A→1	168° 33' 0"	105.29m	(+) 20.90m	(-) 103.19m
1→2	202° 0' 0"	100.33m	(-) 37.58m	(-) 93.02m
2→B	273° 8' 0"	94.77m	(-) 94.63m	(+) 5.18m
B				

解答		A→1	1→2	2→B
1	Δy	+	-	-
	Δx	-	+	+
2	Δy	-	-	+
	Δx	+	-	-
3	Δy	-	+	+
	Δx	+	-	-
4	Δy	+	-	-
	Δx	-	-	+
5	Δy	-	-	+
	Δx	-	+	+

(解答) A→1 : $\Delta y = +20.901$ 、 $\Delta x = -103.195$

1→2 : $\Delta y = -37.584$ 、 $\Delta x = -93.024$

2→B : $\Delta y = -94.628$ 、 $\Delta x = +13.408$

答え 4

問D. 2点間の距離を光波測距儀（観測値とともに標準偏差を表示するもの）を用いて測定し、次の結果を得た。

1回目 観測値 1,000.013m 標準偏差 0.006m

2回目 観測値 1,000.005m 標準偏差 0.002m

これから、測点間の距離の最確値を求める場合、各観測値の重量の比（1回目観測値の重量：2回目観測値の重量）として適当なものはどれか。次の中から選べ。

1. 9 : 1
2. 3 : 1
3. 1 : 3

4. 1 : 6

5. 1 : 9

(解答) $p_1 : p_2 = 1/36 : 1/4 = 1 : 9$

答え 5

平成3年測量士補 NO.3 水準測量解答

〔NO. 3〕(3年)

問A. 次の文は、自動レベルのコンペンセータ（自動補償装置）について述べたものである。間違っているものはどれか。

解説

1. コンペンセータは、振り子に働く重力を利用して視準線を水平に保つ。○
2. コンペンセータが正常に作動していても、くい打ち法（不等距離法）により視準線の調整を行う。○
3. コンペンセータは、接触などにより正常に作動しないことがあるので、ときどき機能を点検する。○
4. コンペンセータが作動範囲の中央に位置するとき気泡が中心にくるように、円形水準器の調整を行う。○
5. コンペンセータが地盤などの振動を吸収するので、十字線に対して像は静止して見える。×

コンペンセータは振り子方式を用いているので、外部から振動があると像（標尺目盛）が振動して見える。コンペンセータは外部からの振動は吸収しない。5は誤り。

(解答) 5

問B. 水準測量における標尺の傾きによる誤差を調べるため、図3-1のように長さ3mの標尺を後方に20cm傾けて読んだところ2.000mであった。この場合の標尺の傾きによる誤差はいくらか。次の中から選べ。

1. 21mm
2. 4mm
3. 6mm
4. 8mm
5. 10mm

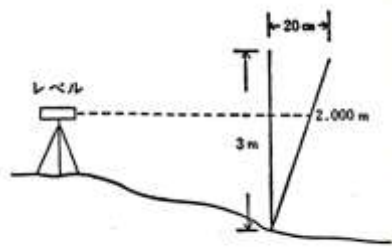


図 3-1

(解答) $\Delta h = h^2 / (2L)$

$$h/2 = 0.2/3$$

$$h = 0.4/3 = 0.133$$

$L = 2\text{m}, h = 0.133$ により

$$\Delta h = h^2 / (2L) = 0.133^2 / (2 \times 2) = 0.0044\text{m}$$

$$= 4\text{mm}$$

正解 2

問C. 水準点A, B間に水準点1, 2, 3, 4を1km間隔に新設して, 往復の水準測量を行い, 表3-1の結果を得た。往復観測値の較差が許容範囲を超えている区間はどれか。次の中から選べ。

ただし, 較差の許容範囲は $10\text{mm}\sqrt{s}$ (sは距離, km単位) とする。

1. Aと1の区間
2. 1と2の区間
3. 2と3の区間
4. 3と4の区間
5. 4とBの区間

(解答)

	往	復	差(mm)	制限値	
A-1	13.156	-13.165	-9	10mm	
1-2	-3.893	-3.902	9	10mm	
2-3	6.372	-6.380	-8	10mm	
3-4	2.293	2.282	11	10mm	不合格
4-B	-6.600	6.591	-9	10mm	

答え 4

問D. 水準点A, B間に水準点1, 2を新設して, 往復の水準測量を行い, 表3-2の結果を得た。水準点2の標高の最確値はいくらか。次の中から選べ。

1. 19.051m
2. 19.056m
3. 19.061m
4. 19.066m
5. 19.071m

(解答)

$$H_1 = H_A + h_1 = 15.523 + 8.374 = 23.897\text{m}$$

$$H_2 = 23.897 + (-4.876) = 19.021\text{m}$$

$$H_B' = 19.021 + 2.583 = 21.604\text{m}$$

$$\Delta h = H_B' - H_B = 21.604 - 21.654 = -0.050\text{m} = -50\text{mm}$$

$$v_1 = 50\text{mm} \cdot (2/5) = 20\text{mm}$$

$$v_2 = 50\text{mm} \cdot (1/5) = 10\text{mm}$$

$$v_3 = 50\text{mm} \cdot (2/50) = 20\text{mm}$$

$$H_1 = 15.523 + (8.374 + 0.02) = 23.917\text{m}$$

$$H_2 = 23.917 + (-4.876 + 0.01) = 19.051\text{m}$$

$$H_B = 19.051 + (2.583 + 0.02) = 21.654\text{m}$$

平成3年測量士補 NO.4 地形測量解答

[NO.4] (3年)

問A. 次の文は、平板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。

1. 望遠鏡付きアリダードは、ふつうのアリダードの視準板の代わりに測量用望遠鏡を取り付けたものである。
2. 平板の標定は、ふつう致心・整置（整準）・定位の順で行う。
3. アリダードによるスタジア測量で求めた距離は、斜距離であるから傾斜補正を行う。
4. アリダードによる等高線の直接測定は、目標板を水平視準できるように目標板の高さを調節して行う。
5. 放射（光線）法は、既知の1点から求点へ向けて方向線を引き、距離を測定して求点の位置を決定する方法である。

(解答) 3

求めた距離は、水平距離。

問B. 次の文は、アリダードの各部の名称、構造・機能を説明したものである。

間違っているものはどれか。

ただし、イ～ホは図4-1のとおりである。

1. イは水準器で、平板が水平であることを確認するために使用する。
2. ロは外心かんで、基準線をより厳密に水平にするために使用する。
3. ハは前視準板で、刻まれている目盛は前視準板の長さの 1/100 である。
4. ニは引出板（抽出板）で、傾斜角が大きい場合に引き出して使用する。
5. ホは視準孔で、その直径は 0.5 mm が標準である。

（解答）1.イ＝水準器 2. ロ＝外心かん 3. ハ＝前視準板 4. ニ＝抽出板 5. ホ＝視準孔

ハの分画 n

$n/100$ の n は $100=270 \text{ cm}$ に対して $n/100=X/27 \text{ cm}=1/100=x/27 \text{ cm}$ より

$x=27 \text{ cm}/100=0.27 \text{ cm}$ である。前視準板の長さの 1/100 ではなく、視準板間隔 27 cm の 1/100 である。

正解 3

問C. 求点Pに平板を標定し、基準点Aに立てた目標板の中央をアリダードで視準したところ、+5.0 分画であった。求点Pの標高はいくらか。次の中から選べ。

ただし、基準点の標高は 32.5m、AP間の水平距離は 56m、地上からアリダードの視準孔までの高さ、標石上面から目標板の中央までの高さは等しいものとする。

1. 26.9m
2. 29.7m
3. 32.5m
4. 35.3m
5. 38.1m

（解答）求点Pに平板を据えているので反の観測なので

$$H_P = H_A - S \frac{n}{100} + (Z - i) = 32.5m - 56m \frac{5}{100} + (0) = 29.7m$$

正解 2

問D. 平たんな土地に平板を整置し、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で操作して水準器の気泡を気泡管の一方の端に導いた後、標尺を視準して 0.8m を読定した。次に、気泡を気泡管の他方の端に導いた後、標尺を視準して 1.5m を読定した。この水準器の気泡管の曲率半径はいくらか。次の中から選べ。

ただし、気泡の移動量は 7. 7 mm とする。

1. 1.0m
2. 1.1m

3. 1.2m

4. 1.3m

5. 1.4m

(解答)

$$\frac{e}{R} = \frac{N}{D}$$

R:気泡管の曲率半径

e:水準気泡のずれの量

N:気泡のずれによる標尺の間隔

D=100m, N=1.5m-0.8m=0.7m

e=7.7mm

$R = e \frac{D}{N} = 7.7\text{mm} \frac{100\text{m}}{0.7\text{m}} = 1100\text{mm} = 1.1\text{m}$

答え 2

平成 3 年測量士補 NO.5 写真測量解答

〔No. 5〕(3 年)

問A. 次の文は、空中写真の幾何学的特性について述べたものである。間違っているものはどれか。

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. 他の撮影条件が一定ならば、撮影高度が高いほど、一枚の写真に写る地上の範囲は広がる。○
3. 山頂部は、その山の山麓部より大きな縮尺で写る。○
4. 工場地帯に直立する煙突群は、1 点から放射するように写る。○
5. 航空カメラの傾きにより、直方体のビルの屋上面は必ずしも長方形として写らない。○

(解答) 1

画面の大きさが大きくなっても、縮尺は変わらない。

問B. 画面距離 21cm と 15cm の航空カメラを用いて同じ高度で平坦な土地の鉛直写真を撮影した。それぞれの航空カメラにより撮影される地上の範囲の面積比はいくらか。次の中から選べ。

ただし、両方の航空カメラの画面の大きさは同一とする。

1. 1.0:1.4
2. 1.0:2.0
3. 1.0:3.0

4. 1.0:4.0

5. 1.0:5.0

(解答)

両方とも $23\text{ cm} \times 23\text{ cm}$ の大きさとし、 $f = 21\text{ cm} \Rightarrow m_{b1} = H/21\text{ cm}$

$$\rightarrow S_1 = (23\text{ cm} H / 21\text{ cm})^2 = 1.1 H^2$$

$$f = 15\text{ cm} \rightarrow m_{b2} = H/15\text{ cm} \rightarrow S_2 = (23\text{ cm} H / 15\text{ cm})^2 = 0.29 H^2$$

$$S_1 : S_2 = 1.1 : 0.29 = 1 : 0.26$$

答え 3

問C. 画面距離 15 cm の航空カメラを用いて海拔高度 $3,000\text{ m}$ で撮影した鉛直写

真上に、長さ $1,140\text{ m}$ の橋が写っている。橋の長さを写真上で測定したところ

ろ 6.0 m (訂正 6.0 cm) であった。この橋の海面からの高さはいくらか。次の中から選べ。

1. 50 m

2. 100 m

3. 150 m

4. 200 m

5. 250 m

(解答) $m_b = \text{橋の長さ} / \text{写真上の長さ} = 1140\text{ m} / 6\text{ cm} = 19000$

$$H = m_b \times f = 19000 \times 15\text{ cm} = 2850\text{ m}$$

$$H_0 = 3000\text{ m} \text{ より 橋の標高 } h = 3000 - 2850 = 150\text{ m}$$

答え 3

問D. 図5-1に示す図化機の投射器の標定要素の一つを動かし、観測してい

た写真の投影像の動きを写真全体に。わたって調べたところ、図5-2のよう

になった。どの標定要素の操作によるものか。次の中から選べ。

1. κ

2. ϕ

3. ω

4. b_x

5. b_y

(解答) ϕ

答え 2

平成3年測量士補 NO.6 地図編集解答

〔NO. 6〕(3年)

問A. 次の文は、日本における平面直角座標系について説明したものである。

一般に公共測量などで作成する縮尺 $1/2,500 \sim 1/5,000$ 程度の地図は、位置

を平面直角座標系で表示している。この平面直角座標系は、日本全体を（ア 19(a)）の区域に分割し、それぞれの区域に中央経線を設けて（イ ガウスの等角投影法(d)）で投影し、平面上に設置された座標系である。中央経線上の縮小率を（ウ 0.9999(f)）とし、中央経線より約 90km 離れたところで縮小率が 1.0000 となるようにすることにより、座標系内でのひずみを小さくしている。

各座標系とも、原点において（エ 経線(i)）と一致する直線を一方の座標軸とし、これに直交する直線を他方の座標軸としている。また、原点の座標値は、X =（オ 0(g)）m、Y=0mと定められている。

（ ）に右の用語群から選んだ用語を入れて正しい文章にしたい。最も適当な用語の組合せはどれか。次の中から選べ。

用語群

a. 19	f. 0.9999
b. 経度幅 6°	g. 0
c. モルワイデ断裂図法	h. 500,000
d. ガウスの等角投影法	i. 経 線
e. 0.9996	j. 緯 線

	ア	イ	ウ	エ	オ
1	a	c	f	i	g
2	b	d	e	j	h
3	a	d	f	i	g
4	b	d	e	j	g
5	a	c	f	i	h

（解答）ア=19 (a) イ=ガウスの等角投影法 (d) ウ=0.9999 (f) エ=経線 (i)
オ=0(g)

答え 3

問B. 次の1～5のうち、縮尺 1/50,000 程度の地形図の編集における主な地図

記号の編集描画順序の原則として、最も適当なものはどれか。

1. 三角点－河 川－建 物－道 路－行政界－等高線
2. 三角点－道 路－河 川－行政界－等高線－建 物
3. 三角点－河 川－等高線－道 路－行政界－建 物
4. 三角点－河 川－道 路－建 物－等高線－行政界
5. 三角点－道 路－建 物－行政界－等高線－河 川

（解答）4

問C. 図6－1は、国土地理院発行の 1/50,000 地形図の一部である。この地形図を読むことにより次の結果を得た。間違っているものはどれか。

1. 達磨堂から殿城山の頂上は見通せない。
2. 達磨堂がある谷筋は十林寺集落に通じる。
3. 熊久保集落の付近に城跡がある。
4. 大畑集落には高塔がある。
5. 赤井集落の東側にある電波塔と、荒井集落の東側にある三角点との標高差は約 365m である。

(解答) 2

問D. 図 6-1 において、横沢集落の北側にある発電所、畑山集落の北側にある温泉及び殿城山にある三角点の各記号の中心を結んだ範囲の面積（水平面における正射影の面積）はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

1. 1.9km^2
2. 3.8km^2
3. 5.7km^2
4. 7.5km^2
5. 9.4km^2

(解答) 4

平成 3 年測量士補 NO.7 応用測量解答

〔NO. 7〕(3 年)

問A. 次の文は、道路新設における路線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。

1. 交点 (I.P) を最寄りの基準点から放射法により設置した場合、通常は使用した基準点以外の基準点から同様の方法により点検を行う。
2. 中心線測量における中心杭は、定間隔に設置する他、地形の変化点などに設置する。
3. 縦断及び横断測量に必要な水準点 (仮 B.M) は、なるべく中心線上に設置する。
4. 横断測量は、中心杭が設置された位置ごとに行うが、特に設計上必要な箇所は中心杭がなくても行う。
5. 用地幅杭は、中心杭などから中心線の接線に対して垂直方向の所定の位置に設置する。

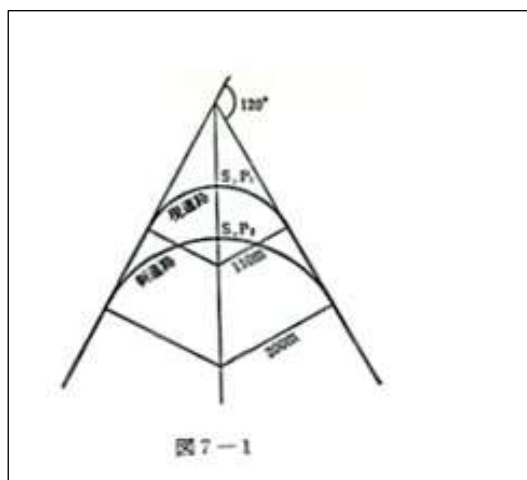
(解答) 3

問B. 図 7-1 のように、現道路を改修して新道路を設置したい。

新道路の曲線中点 (S.P₂) は、現道路の曲線中点 (S.P₁) からいくらか内側に移動するか。次の中から選べ。

ただし、現道路、新道路とも曲線は単曲線とし、現道路の曲率半径は 110m、新道路の曲率半径は 200m、接線交角は 120° とする。

1. 75m



2. 80m

3. 85m

4. 90m

5. 95m

(解答) SP1 における $IO=R1/\cos I/2$

$$=110\text{m}/\cos 60^\circ =220\text{m}$$

$$SP1=IO \cdot R1=220 \cdot 110=110\text{m}$$

$$SP2 \text{ における } IO'=R2/\cos I/2=200\text{m}/\cos 60^\circ =400\text{m}$$

$$SP2=IO' \cdot R2=400 \cdot 200=200\text{m}$$

$$\text{移動量}=Sp2 \cdot Sp1=200 \cdot 110=90\text{m}$$

(答え) 4

問C. 河川の、ある点における鉛直方向各点の流速が表7-1のようであった場合、平均流速を2点法により求めるといくらになるか。次の中から選べ。

ただし、この点における水深は5mであり、測定誤差は考えないものとする。

1. 1.52m/秒

2. 1.61m/秒

3. 1.64m/秒

4. 1.66m/秒

5. 1.69m/秒

(解答) 1

1点法：水面から水深の60%の深さの流速で代表

$$v_m = v_{0.6}$$

2点法：20%、80%の深さの平均

$$v_m = (v_{0.2} + v_{0.8}) / 2$$

3点法：20%、60%、80%の平均

$$v_m = (v_{0.2} + 2v_{0.6} + v_{0.8}) / 4$$

4点法 $v_m = [(v_{0.2} + v_{0.4} + v_{0.6} + v_{0.8}) + (v_{0.2} + v_{0.8}) / 2] / 5$

問題より

$$5\text{m} \times 0.2 = 1\text{m}$$

$$5\text{m} \times 0.8 = 4\text{m}$$

その地点での流速 1.94 と 1.1 なので

$$v_m = (1.94 + 1.10) / 2 = 1.52\text{m/秒}$$

正解 1

問D. 図7-2のように五角形の土地A B C D Bを同じ面積の土地に整形する

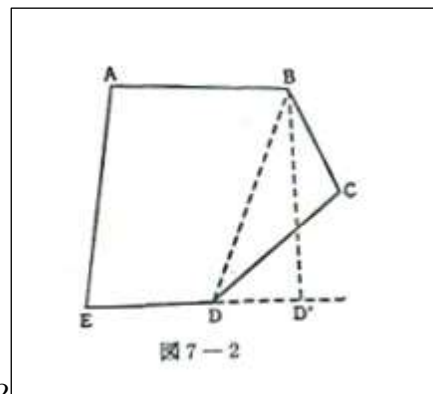
ため、直線EDの延長線上にD'を設け、四角形ABD'Eの土地を作った。

DD'間の距離はいくらか。次の中から選べ。

ただし、 $CD=45\text{m}$ 、 $\angle BDC=30^\circ$ 、

$\angle BDE=100^\circ$ 、 $\sin 80^\circ=0.985$ とする。

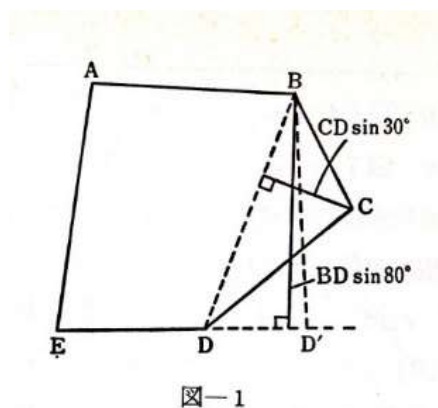
1. 22.0m
2. 22.2m
3. 22.4m
4. 22.6m
5. 22.8m



(解答) $CD=45\text{m}$ 、 $\angle BDC=30^\circ$ 、 $BD=a$ と置く。

$\triangle BCD$ の高さ $h=CD\sin 30^\circ=45\text{m}\sin 30^\circ=22.5\text{m}$

$\triangle BDD'$ の高さ $h'=BD\sin 80^\circ=0.9848a$



$BD=a$

$\triangle BCD$ の面積 $S_1=ah/2=a \cdot CD\sin 30^\circ/2=11.25a\dots①$

$DD'=x$ とおくと

$\triangle BDD'$ の面積 $S_2=xh'/2=x(a\sin 80^\circ)/2=x(0.9848a/2)=0.4925ax\dots②$

①=②より

$11.25a=0.4925ax$

$x=11.25/0.4925=22.843\text{m} (=DD')$

答え 5