

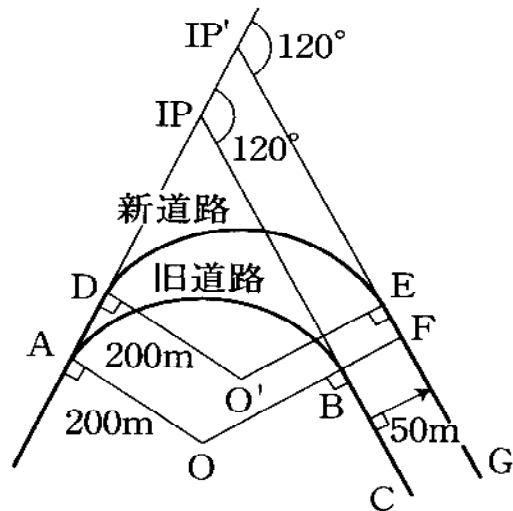
<H7-7-A : 問題>

図7-1のように、新道路を設置したい。新道路のADEF間の路線長はいくらか。最も近いものを次の中から選べ。

ただし、新道路の直線部EGは、旧道路の直線部BCと平行で、両直線間の距離は50mである。また、新旧ともに曲線は点O'、Oを中心とする単曲線、曲率半径は200m、交角は 120° であり、 $\rho = 57.30^\circ$ 、 $\sqrt{3} = 1.73$ とする。

1. 491m
2. 506m
3. 516m
4. 549m
5. 563m

図7-1



<H7-7-A : 解答>

問題文は旧道路をずらしたものであり、A D E F間の距離はA D、D E、E Fのそれぞれの距離を求めて合計する。

そこで、平行移動量 50mを接線長の増加分に換算するには三角形の相似を用いる。

線分A Dはそのまま線分 I P I P' であるから、I P I P' を斜辺とする直角三角形を考え、頂点をHとすると、 $\angle I P' I P H$ は $120^\circ - 90^\circ = 30^\circ$ となる。

50m (線分 B F) $= \cos 30^\circ \times \text{線分 A D}$ なので、($\cos 30^\circ = \sqrt{3}/2$)

$$\therefore \text{線分 A D} = 50\text{m} / \cos 30^\circ = 50.00\text{m} \times 2 / 1.73 = 57.80\text{m}$$

線分E Fはこの三角形を使うと $\tan 30^\circ \times 50\text{m}$ となるので、($\tan 30^\circ = 1/\sqrt{3}$)

$$\therefore \text{線分 E F} = \tan 30^\circ \times 50.00\text{m} = 50.00\text{m} / 1.73 = 28.90\text{m}$$

曲線長D Eは $R \cdot I^\circ / \rho^\circ$ なので、

$$\therefore 200.00\text{m} \times 120^\circ / \rho^\circ = 24000.00\text{m}^\circ / 57.30^\circ = 418.85\text{m}$$

上記の総和は下記のようになる。

$$\therefore A D E F = 57.80\text{m} + 28.90\text{m} + 418.85\text{m} = 505.55\text{m} \doteq 506\text{m}$$

解答 2

<H7-7-B : 問題>

ある河川の水深 4 m の地点において、鉛直方向各点の流速測定を行い表 7 - 1 の結果を得た。平均流速を 3 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、測定誤差は考えないものとする。

1. 1.82m/s
2. 1.92m/s
3. 2.02m/s
4. 2.13m/s
5. 2.21m/s

表 7 - 1

河床からの距離 (m)	0.0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.6	4.0
流速 (m/s)	0.40	0.80	1.24	1.72	2.07	2.26	2.45	2.60	2.70	2.76	2.80

<H7-7-B : 解答>

河川の流速測定は河川設計の資料となる流量算出のために行われる。

流量＝平均流速×断面積 である。

この平均流速を求めるのには精密法・簡便法があるが、測量士補試験では簡便法から 2 点法、3 点法などの出題がよく見られる。

河床との摩擦などにより流速は一定ではないため、このように水深に対して数カ所の測定値の平均をその箇所での代表的な流速とするものである。

3 点法とは水面からの水深の 20%、60%、80%の各流速を用いるものであり、20%と 60%の平均と 60%と 80%の平均をさらに平均する方法である。

表 7－1 では「河床からの距離」となっているので、水面からの距離に直す。

20% : $4.0\text{m} \times 0.2 = 0.8\text{m}$ → $4.0\text{m} - 0.8\text{m} = 3.2\text{m} \cdots 2.70\text{m/s}$

60% : $4.0\text{m} \times 0.6 = 2.4\text{m}$ → $4.0\text{m} - 2.4\text{m} = 1.6\text{m} \cdots 2.07\text{m/s}$

80% : $4.0\text{m} \times 0.8 = 3.2\text{m}$ → $4.0\text{m} - 3.2\text{m} = 0.8\text{m} \cdots 1.24\text{m/s}$

$$v = \frac{1}{4}(2.70 + 2 \times 2.07 + 1.24) = \frac{1}{4} \times 8.08 = 2.02 \text{ m/s}$$

解答 3

<H7-7-C : 問題>

図7-2のような用地を取得するため、点A, B, Cの位置をトータルステーションを用いて測量し、表7-2に示す座標値を得た。点A, B, Cの座標値を用い、数値三斜法により、図中の垂線長 h を求めるといくらになるか。最も近いものを次の中から選べ。

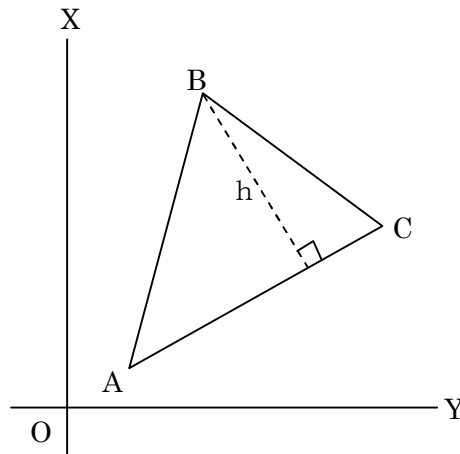
ただし、 $\sqrt{5}=2.24$ とする。

表7-2

	A	B	C
X (m)	+3.548	+23.548	+13.548
Y (m)	+0.957	+10.957	+20.957

1. 13.2m
2. 13.3m
3. 13.4m
4. 13.5m
5. 13.6m

図7-2



<H7-7-C : 解答>

数値三斜法とは辺長・垂線長・面積などを頂点の座標値から算出する方法である。
この問題の場合、座標値から辺 A C と倍面積を算出し、それらから垂線長 h を求めることになる。

・ 辺 A C をピタゴラスの定理から算出。

$$\sqrt{(13.548 - 3.548)^2 + (20.957 - 0.957)^2} = \sqrt{500} = 10\sqrt{5} \div 10 \times 2.24 = 22.4\text{m}$$

・ 倍面積を算出。

$$3.548 \times (20.957 - 10.957) = 35.480000 \text{ (下 3 桁の掛算は 6 桁になる)}$$

$$23.548 \times (0.957 - 20.957) = -470.960000$$

$$13.548 \times (10.957 - 0.957) = 135.480000$$

$$2S = 300.000000$$

$$\therefore h = 300.0 / 22.4 = 13.39 \cdots \text{m} \div 13.4\text{m}$$

解答 3

<H7-7-D : 問題>

中心線測量において、トータルステーションを用いて、I. P 杭から放射法により道路の中心線を測設することにした。中心点付近に立てた反射鏡の位置を測定し表 7-3 の座標値を得た。中心点の設計位置に杭を測設するためには、反射鏡の位置からどのような位置に設置したらよいか。次の中から選べ。

1. 反射鏡の位置から東へ 0.940m
2. 反射鏡の位置から西へ 0.940m
3. 反射鏡の位置から南へ 0.940m
4. 反射鏡の位置から北へ 0.940m
5. 反射鏡の位置から北東へ 0.940m

表 7-3

	反射鏡の位置	中心点の設計位置
X (m)	-1231.420	-1232.360
Y (m)	-1000.200	-1000.200

<H7-7-D : 解答>

表から Y 座標が同じなので、南北方向のどちらかと推定できる。

あとは、X 座標の吟味を行うだけでよい。(北=⊕、南を⊖とする)

設計位置	反射鏡位置	差
(-1232.360)	(-1231.420)	= -0.940m

∴ 設計位置は反射鏡位置よりも南方 0.940mにある。

解答 3