



PRÁCTICA DE CAMPO 2

Curso: Año 2024

DEPARTAMENTO DE GEODESIA

INSTITUTO DE AGRIMENSURA

FACULTAD DE INGENIERIA

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

Grupo: Fernandez, Silvina - Musselli, Yosselyn - Varela, Valentina

Docentes: Ing. Magali Martinez, Ing. Martin Wainstein

Topografía Planimétrica

ÍNDICE // PRÁCTICA DE CAMPO No.2

OBJETIVOS

MARCO TEÓRICO

METODOLOGIA E INSTRUMENTAL

CROQUIS DE RELEVAMIENTO

CONCLUSIONES

OBJETIVOS

El objetivo de esta práctica es utilizar un nivel óptico para medir el perímetro del ala azul del edificio de la Facultad de Ingeniería. Para posteriormente comparar estas medidas obtenidas con las medidas obtenidas utilizando una cinta métrica en la práctica de campo 1 con el fin de evaluar la precisión y la fiabilidad del nivel óptico como herramienta de medición en este contexto específico.

MARCO TEÓRICO

El Estadímetro, Nivel topográfico, Equialtímetro o **nivel óptico** es un instrumento topográfico, que permite determinar el desnivel entre dos puntos mediante visuales horizontales dirigidas a miras verticales. En su forma más elemental, está constituido por un nivel tubular adosado a un anteojo astronómico, de forma tal que el eje de colimación de éste, sea paralelo al eje del nivel tubular. Este instrumento va montado sobre un trípode mediante un tornillo ad-hoc y gira alrededor de un eje de rotación.



Figura 1. Nivel óptico.

El **retículo estadimétrico** presenta un hilo superior y otro inferior, colocados simétricamente respecto al hilo medio. Los hilos superior e inferior tienen como principal función la **medición indirecta de distancias**. Pero también cumplen un rol fundamental en el control de las lecturas del hilo medio. La lectura de hilo medio debe ser igual al promedio de los hilos superior e inferior, admitiendo como máxima una diferencia de 1 mm. El promedio se utiliza solo como control, el valor correspondiente al hilo medio es el de la lectura realizada.

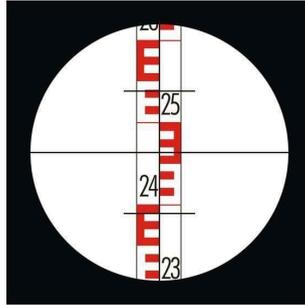


Figura 2. Retículo estadimétrico.

Medición de distancias con estadímetro: Es un procedimiento que se utiliza para determinar la distancia entre dos puntos de forma indirecta, es un método rápido y que no requiere recorrer la distancia sobre el terreno. La precisión con la que se determina la distancia es del orden del decímetro ($\pm 0,1$ m).

Se procede de la siguiente manera:

Se toman las lecturas de los tres hilos y se realiza el control de lectura, verificando la igualdad del hilo medio con el promedio de los otros dos hilos. Se verifica de este modo que no hay errores de lectura. Se calcula la diferencia entre las lecturas del hilo superior y del hilo inferior del retículo del anteojo. Luego, la diferencia entre ellos multiplicada por una constante K del instrumento da como resultado la distancia entre el instrumento y la mira. Esta constante multiplicativa puede variar según el modelo de nivel, pero en general su valor es de 100, en algunos pocos casos se utilizaron valores de 50 o 200. En los niveles más antiguos debe tenerse en cuenta además una constante aditiva C , en los aparatos modernos éste valor es cero. Los valores de la constante multiplicativa K y de la constante aditiva C dependen de la construcción del anteojo del nivel.

METODOLOGIA E INSTRUMENTAL

En esta instancia emplearemos un nivel óptico para la determinación de las distancias de manera indirecta, es decir, obtendremos valores sin recorrer efectivamente el intervalo entre los extremos a medir sino que mediante un cálculo matemático.

El nivel es una herramienta que se utiliza principalmente para conocer la diferencia de altura entre dos puntos, aunque también puede usarse para medir distancias. Para su uso, primero se coloca sobre un trípode, se asegura y se nivela mediante el compensador interno.

Una vez nivelado, se posiciona a alguien en uno de los extremos entre los cuales se desea medir la distancia, con una mira graduada al centímetro. Esta mira es esencialmente una regla graduada que debe estar nivelada, es decir, que coincida con la vertical del lugar. Esto lo podemos lograr utilizando una niveleta.

El procedimiento para la obtención de estas distancias es el siguiente: se posiciona el nivel óptico en una ubicación estratégica donde se visualicen los puntos de interés, se apunta a la mira con el nivel y se realizan las lecturas correspondientes. Al apuntar al primer extremo de interés, se fija el limbo en 0 grados y se registran las lecturas correspondientes a este punto. Se obtienen tres lecturas diferentes, utilizando el retículo estadimétrico que muestra un hilo superior y otro inferior, colocados simétricamente respecto al hilo medio. Al apuntar al otro extremo del tramo que se desea medir, no se mueve el limbo.

Repetimos este procedimiento para cada uno de los extremos de interés teniendo siempre en cuenta que el objetivo es plantear un triángulo resoluble, para esto se necesitaran dos distancias a y b y un ángulo C para poder hallar la distancia c.

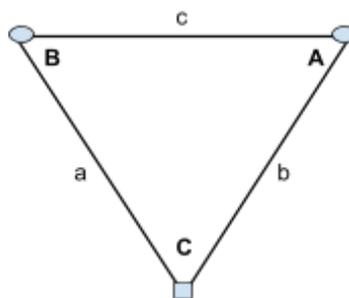


Figura 3. Triángulo ejemplo.

Para determinar la distancia c, que es la medida final deseada, primero debemos calcular las distancias auxiliares a y b. Estas distancias se definen desde el punto en el que nos estacionamos con el nivel hasta los extremos de la distancia objetivo. El cálculo de estas distancias se realiza de la siguiente manera: se resta la lectura inferior (Li) de la lectura superior (Ls) y el resultado se multiplica por 100.

$$D = (Ls - Li) * 100 \quad \text{Ec I.}$$

El ángulo C es conocido, resulta de la resta entre las lecturas del limbo horizontal cuando apuntamos al punto A y cuando apuntamos al punto B .

Una vez calculadas esas dos distancias y conociendo el ángulo, queda determinado el triángulo y podemos obtener la distancia entre los extremos A y B utilizando el **teorema del coseno**.

$$c = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab * \cos (C)} \quad \text{Ec II.}$$

CROQUIS DE RELEVAMIENTO

TAREA 1

Línea Roja

Medir la distancia topográfica entre los mismos puntos utilizados en la práctica 1.



TAREA 2

Polígono Amarillo

Relevar el perímetro del edificio del ala sur de facultad de ingeniería



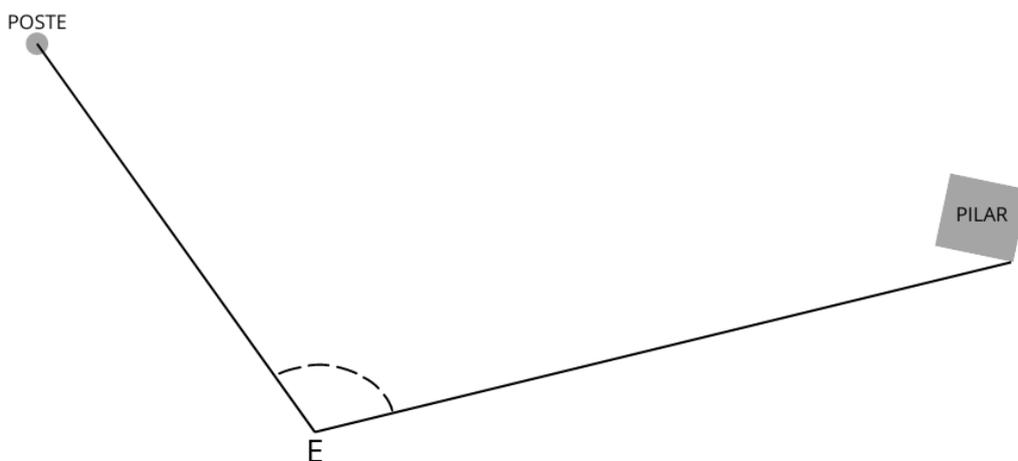


Figura 4. Croquis de relevamiento para los mismos puntos utilizados en la práctica 1.

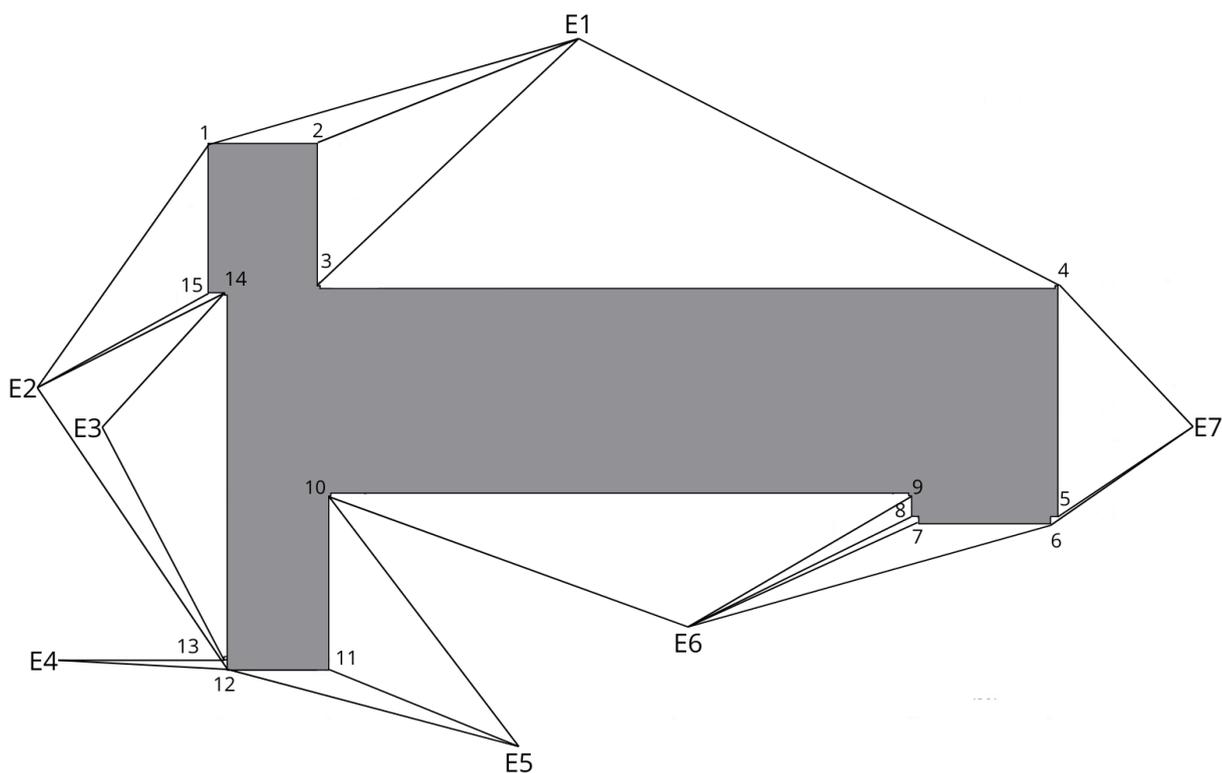


Figura 5. Croquis de relevamiento para el edificio del ala sur de la facultad de ingeniería.

A continuación se presentan las tablas con los datos recabados para cada punto.

Tarea 1

	Poste	Pilar
Hi (m)	2,150	0,750
Hm (m)	2,270	0,870
Hs (m)	2,400	0,990
α (°)	145	0
Distancia (m)	25,000	24,000

Tarea 2

Estación 1

	1	2	3	4
Hi (m)	1,890	2,850	2,690	2,640
Hm (m)	2,070	3,000	2,890	2,955
Hs (m)	2,250	3,140	3,095	3,290
α (°)	18	0	7	84
Distancia (m)	36,000	29,000	40,500	65,000

Estación 2

	1	15	14	12
Hi (m)	0,270	0,790	0,840	2,240
Hm (m)	0,420	0,870	0,935	2,400
Hs (m)	0,570	0,970	1,030	2,560
α (°)	0	24	27,5	120
Distancia (m)	30,000	18,000	19,000	32,000

Estación 3

	13	14
Hi (m)	1,815	0,380
Hm (m)	1,910	0,510
Hs (m)	2,005	0,640
α (°)	103	0
Distancia (m)	19,000	26,000

Estación 4

	12	13
Hi (m)	1,630	1,550
Hm (m)	1,705	1,620
Hs (m)	1,780	1,695
α (°)	0	3
Distancia (m)	15,000	14,500

Estación 5

	10	11	12
Hi (m)	1,120	1,000	0,940
Hm (m)	1,300	1,100	1,080
Hs (m)	1,500	1,220	1,230
α (°)	32	10,5	0
Distancia (m)	38,000	22,000	29,000

Estación 6

	6	7	8	9	10
Hi (m)	1,290	1,380	1,310	1,590	1,560
Hm (m)	1,540	1,550	1,480	1,760	1,710
Hs (m)	1,770	1,720	1,640	1,940	1,850
α (°)	144	139	138	135	0
Distancia (m)	48,000	34,000	33,000	35,000	29,000

Estación 7

	4	5	6
Hi (m)	0,000	1,230	1,190
Hm (m)	0,120	1,300	1,265
Hs (m)	0,255	1,370	1,340
α (°)	71	2,5	0
Distancia (m)	25,500	14,000	15,000

CONCLUSIONES

Para obtener las distancias utilizaremos el teorema del coseno.

$$c = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab * \cos (C)}$$

Recordamos los resultados de la Práctica de Campo No.1.

Tarea 1

PRACTICA 1	PRACTICA 2	Δ
45,750 m	46.733 m	0.983 m

Tarea 2

TRAMO	PRÁCTICA 1	PRÁCTICA 2	Δ
1 - 2	10,820	12,296	1,476
2 - 3	14,180	15,723	1,543
3 - 4	73,510	72,903	0,607
4 - 5	23,010	24,178	1,168
6 - 7	13,040	14,437	14,4
8 - 9	2,060	2,677	0,617
9 - 10	57,740	59,173	1,433
10 - 11	17,550	19,296	1,746
11 - 12	8,840	8,388	0,452
12 - 13	1,030	1,255	0,225
13 - 14	36,310	35,486	0,824
14 - 15	1.640	1,509	0,131
15 - 1	14,890	14,031	0,859
PERÍMETRO	272,980	281,352	8.372

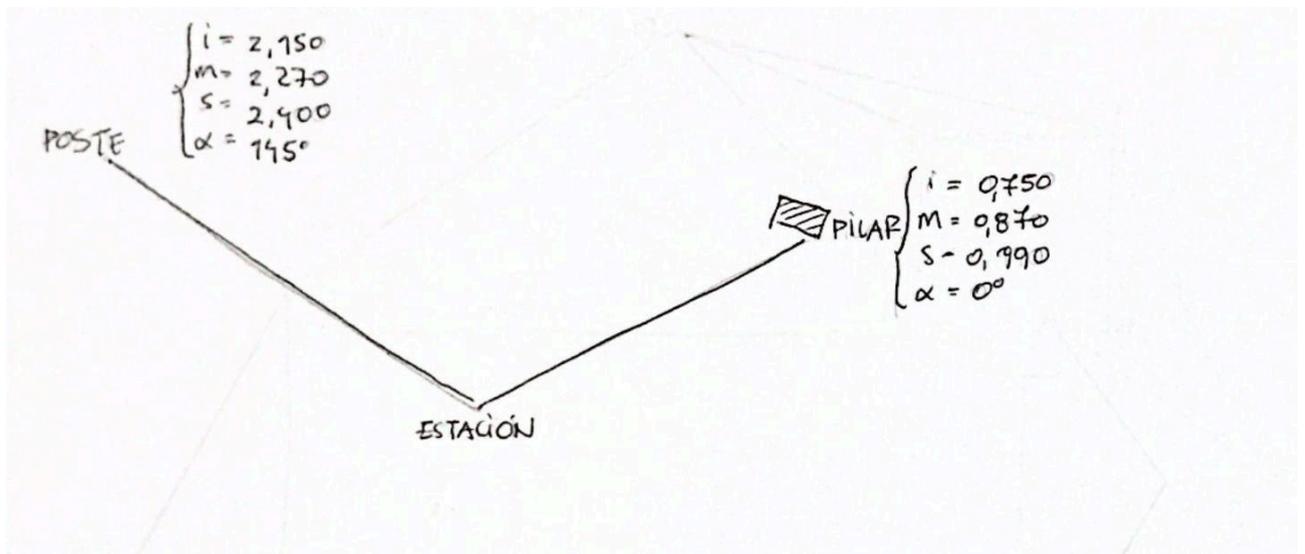
Para la tarea 1 se obtuvo una discrepancia de 0.983m entre la medición con cinta métrica y utilizando el nivel óptico, esto podría deberse a una estimación incorrecta de los hilos superior e inferior del retículo para la distancia entre el nivel óptico y el poste. Al chequear con el promedio, el hilo medio difiere en 5mm. Teniendo en cuenta que por cada milímetro de error en la estimación puede resultar en un error de $\pm 10mm$ en la distancia entre el nivel y el poste, esto podría explicar la discrepancia de casi 1m entre las distancias.

Para la tarea 2 obtuvimos diferencias significativas entre las mediciones realizadas con la cinta métrica y el nivel óptico. La discrepancia máxima es de 1,746 metros y la menos de 0,131 metros. Para el perímetro se obtuvo una diferencia de 8,372 metros.

Estas discrepancias podrían atribuirse a varios factores, como la falta de verticalidad de la regla o errores en la lectura de los hilos estadimétricos. Por lo tanto, se destaca la importancia de una técnica precisa y cuidadosa al utilizar el nivel óptico, especialmente en la estimación de los hilos. Una mayor atención a estos detalles puede conducir a mediciones más precisas y confiables en futuras prácticas de campo.

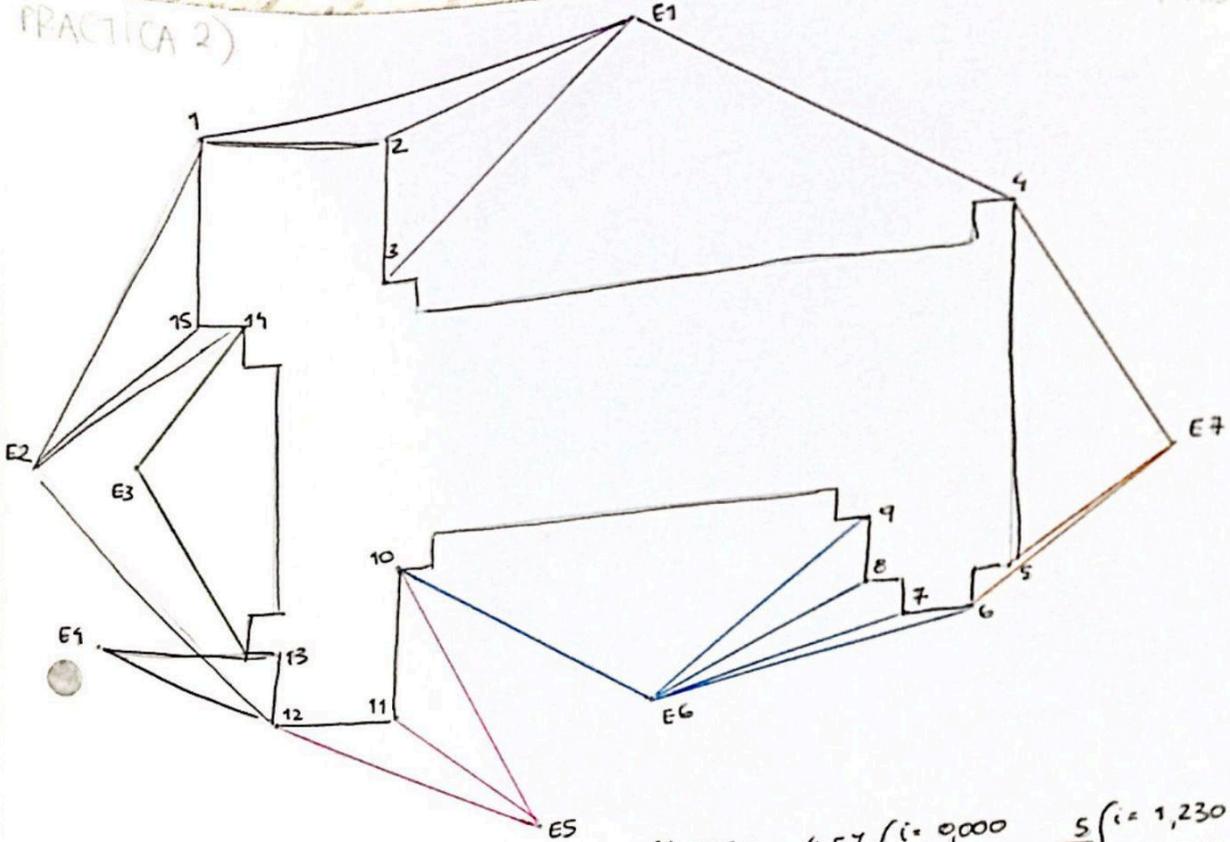
En conclusión, para ambas tareas se obtuvieron diferencias significativas entre la medición con cinta y el nivel óptico, dejando en evidencia que el nivel óptico no es una instrumental preciso a la hora de realizar mediciones. Esto no quita que el uso del nivel óptico sea útil para la medición rápida de distancias.

ANEXO



PRÁCTICA 2)

10/07 y 19/07



$$\underline{1. E1} \begin{cases} i = 1,890 \\ m = 2,070 \\ s = 2,250 \\ \alpha = 18^\circ \end{cases}$$

$$\underline{2} \begin{cases} i = 2,850 \\ m = 3,000 \\ s = 3,140 \\ \alpha = 0^\circ \end{cases}$$

$$\underline{3} \begin{cases} i = 2,690 \\ m = 2,890 \\ s = 3,095 \\ \alpha = 7^\circ \end{cases}$$

$$\underline{4 E1} \begin{cases} i = 2,690 \\ m = 2,955 \\ s = 3,290 \\ \alpha = 89^\circ \end{cases}$$

$$\underline{4 E7} \begin{cases} i = 0,000 \\ m = 0,120 \\ s = 0,255 \\ \alpha = 71^\circ \end{cases}$$

$$\underline{5} \begin{cases} i = 1,230 \\ m = 1,300 \\ s = 1,370 \\ \alpha = 25^\circ \end{cases}$$

$$\underline{6 E6} \begin{cases} i = 1,290 \\ m = 1,540 \\ s = 1,770 \\ \alpha = 47^\circ \end{cases}$$

$$\underline{7} \begin{cases} i = 1,380 \\ m = 1,550 \\ s = 1,720 \\ \alpha = 139^\circ \end{cases}$$

$$\underline{8} \begin{cases} i = 1,310 \\ m = 1,480 \\ s = 1,640 \\ \alpha = 138^\circ \end{cases}$$

$$\underline{9} \begin{cases} i = 1,590 \\ m = 1,760 \\ s = 1,970 \\ \alpha = 135^\circ \end{cases}$$

$$\underline{10 E6} \begin{cases} i = 1,560 \\ m = 1,710 \\ s = 1,850 \\ \alpha = 0^\circ \end{cases}$$

$$\underline{10. E5} \begin{cases} i = 1,120 \\ m = 1,300 \\ s = 1,500 \\ \alpha = 32^\circ \end{cases}$$

$$\underline{11} \begin{cases} i = 1,000 \\ m = 1,100 \\ s = 1,220 \\ \alpha = 10,5^\circ \end{cases}$$

$$\underline{12 E5} \begin{cases} i = 0,940 \\ m = 1,080 \\ s = 1,230 \\ \alpha = 0^\circ \end{cases}$$

$$\underline{12 E4} \begin{cases} i = 1,630 \\ m = 1,705 \\ s = 1,780 \\ \alpha = 0^\circ \end{cases}$$

$$\underline{13 E3} \begin{cases} i = 1,815 \\ m = 1,910 \\ s = 2,005 \\ \alpha = 103^\circ \end{cases}$$

$$\underline{14 E3} \begin{cases} i = 0,380 \\ m = 0,510 \\ s = 0,640 \\ \alpha = 0^\circ \end{cases}$$

$$\underline{14 E2} \begin{cases} i = 0,890 \\ m = 0,935 \\ s = 1,300 \\ \alpha = 27,5^\circ \end{cases}$$

$$\underline{15} \begin{cases} i = 0,790 \\ m = 0,870 \\ s = 0,970 \\ \alpha = 21^\circ \end{cases}$$

$$\underline{1 E2} \begin{cases} i = 0,270 \\ m = 0,420 \\ s = 0,570 \\ \alpha = 0^\circ \end{cases}$$

$$\underline{6 E7} \begin{cases} i = 1,190 \\ m = 1,265 \\ s = 1,340 \\ \alpha = 0^\circ \end{cases}$$

$$\underline{12 E2} \begin{cases} i = 2,290 \\ m = 2,900 \\ s = 2,560 \\ \alpha = 120^\circ \end{cases}$$

$$\underline{13 E1} \begin{cases} i = 1,550 \\ m = 1,620 \\ s = 1,695 \\ \alpha = 3^\circ \end{cases}$$