

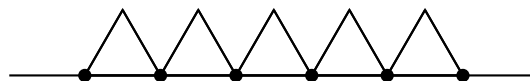
**Entreguen solo una respuesta por equipo.**  
**Construcciones con triángulos y varas...**

Nicolás estaba de viaje en Cmatlandia, una tierra de grandes riquezas, pero que no tiene las mismas herramientas que el resto del mundo. En Cmatlandia, no existe regla ni compás, al menos no como los conocemos. Lo más utilizado para poder dibujar es un triángulo equilátero de lado  $1\text{ cm}$  y una vara de madera que tiene un lado recto que no tiene marca alguna sobre ella (que cumple el rol de nuestra regla, pero no para medir, solo para hacer líneas rectas y unir puntos). Además, existen penas criminales por marcar la vara que se ocupa para dibujar, por tanto, nadie si quiera lo intenta.

Como al buen Nicolás le gusta aprender nuevas técnicas, encontró un experto en dibujar con las herramientas de Cmatlandia: el gurú Guwu. El gurú Guwu le enseñó a dibujar algunas figuras con esas herramientas, las cuales el buen Nicolás escribió en su bitácora como sigue.

**Ej 1.** Construya un segmento de largo  $5\text{ cm}$ .

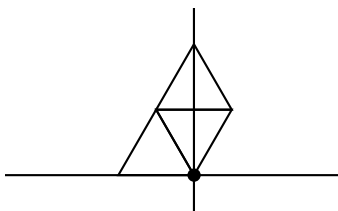
**Solución:** Primero, dibuje una recta con la vara. En la recta marque un punto (que será uno de los extremos del segmento) y ubique el triángulo como en la figura. Luego, marque el otro de los vértice que toca la recta y nuevamente coloque el triángulo utilizando el punto como uno de los vértices del triángulo. Si continua este proceso 3 veces más, logrará haber marcado 5 segmentos de largo  $1\text{ cm}$  uno al lado del otro; los que forman un gran segmento de largo  $5\text{ cm}$ .



■

**Ej 2.** Construya una perpendicular a una recta que pase por un punto de la recta.

**Solución:** Marque un triángulo de forma que uno de sus vértices coincida con el punto de la recta y el lado, cuyo extremo es el vértice escogido, coincida con la recta. Luego, marque dos triángulos adyacentes al anterior, como muestra la figura. Y, para finalizar, trazar la recta que pasa por el vértice superior del triángulo construido más arriba y el punto por el que debe pasar la perpendicular.



Ahora, la construcción es correcta. ¿Por qué?

■

El buen Nicolás, no demoró mucho en darse cuenta de la razón, e inmediatamente la anotó en su bitácora.

Lamentablemente, de vuelta a Chile, el buen Nicolás perdió su bitácora en la aduana de Cmatlandia. Pero, justo antes de subirse al avión, un policía le devolvió la bitácora; aunque lamentablemente había perdido varias páginas de ella.

Ustedes deben ayudar a reconstruir la bitácora del buen Nicolás, utilizando solo las herramientas de Cmatlandia (un triángulo equilátero de lado  $1\text{ cm}$  y una vara que no se puede marcar) y, a medida que avance en la prueba puede ocupar el cómo hacer ciertas construcciones anteriores, incluso si ustedes no han podido justificarlas.

- P1.** Indique cómo construir una perpendicular a una recta desde un punto fuera de ella.
- P2.** Sabiendo que se puede construir una perpendicular a una recta desde un punto fuera de ella, indique qué construcción permite crear una paralela a una recta desde un punto fuera de ella.
- P3.** Indique un proceso para poder determinar un punto que esté justo en la mitad de un segmento dado.
- P4.** Indique una forma de conseguir bisecar (dividir a la mitad) un ángulo de  $120^\circ$ .
- P5.** Dadas una recta y un punto afuera, indique cómo construir una línea que pase por el punto y forme un ángulo de  $30^\circ$  con respecto a la recta.
- P6.** a) Indique cómo construir un segmento de largo  $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ .  
b) Dada una línea de largo  $a\text{ cm}$ , indique cómo se puede construir una línea de largo  $\sqrt{a^2 + 1}\text{ cm}$ .
- P7.** a) Indique cómo construir un octágono regular de lado  $1\text{ cm}$ .  
b) Indique cómo construir un dodecágono de lado  $1\text{ cm}$ .
- P8.** Indique cómo se debe construir un polígono de  $n$  lados con todos sus lados del mismo largo.