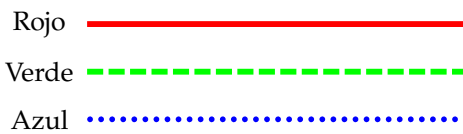


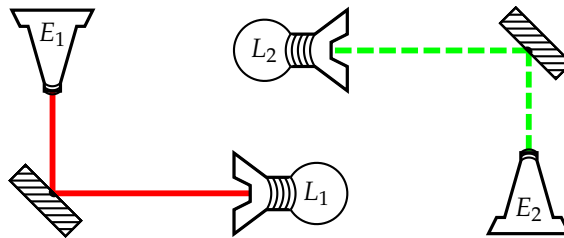
Entreguen solo una respuesta por equipo.

Chile está pensando en ingresar a la carrera aeroespacial, y busca ser uno de los primeros países en colonizar algún planeta cercano. El gobierno sabe que no será posible ganarle la carrera por llegar a Marte ni a Estados Unidos ni a China, pero busca formas de lograr a otro planeta en un corto plazo. Se ha dado cuenta que en los últimos años lo que más importa es la comunicación efectiva entre dos puntos, por lo que ha decidido invertir en investigación en láseres. Por ello, ha decidido contactar a las mejores mentes de Chile, invirtiendo en investigación. Así, se contactó con el equipo CMAT a fin de poder lograr que ustedes colaboren con el desarrollo de este gran paso para este largo y angosto país en el fin del mundo, esquina al mar.

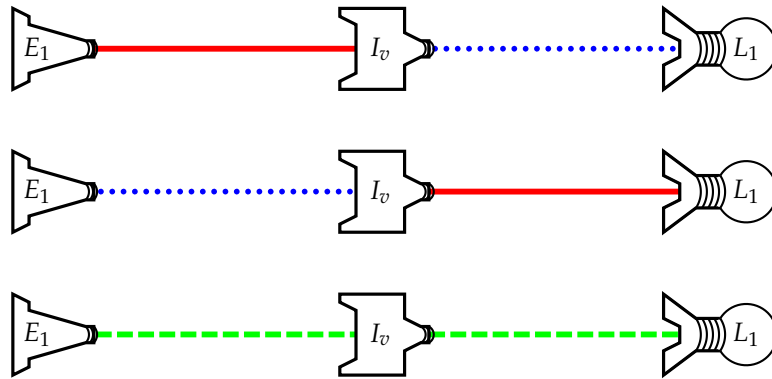
Actualmente los científicos están trabajando con tres tipos de láseres, de colores rojo (R), verde (V) y azul (A). Ya que por limitaciones técnicas no podemos utilizar colores, dibujaremos al láser rojo como una línea continua, el verde como una línea segmentada y el azul como una línea de puntos, como muestra el dibujo:



Como se imaginarán, estos láseres no aparecen y desaparecen de la nada. Usaremos Espejos para cambiar la trayectoria de estos rayos. También existen unos Emisores (E) que son capaces de emitir (valga la redundancia) los tres tipos de láseres. Y usaremos Lámparas (L), las que nos permitirán detectar qué tipo de laser pasa por ella. Para distinguir entre dos o más emisores los numeraremos, al igual que las lámparas (como E_1, E_2, L_1, L_2). Los símbolos para representarlos serán así:



Luego de presentar todos estos aparatos básicos, empezaremos a jugar con Inversores (I), la primera máquina complicada. Un inversor tiene una entrada y una salida, y hay tres tipos: I_r, I_v, I_a , que tienen asignados cada uno un color. La propiedad que define al inversor I_i es que conserva el color i y cambia los otros dos. Así, por ejemplo el inversor I_v se comporta como sigue: si entra un láser V libera un láser V; para los otros dos, los invierte. La siguiente figura ilustra la forma de actuar del inversor verde, y muestra las tres posibilidades:



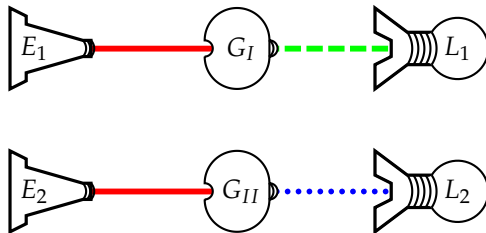
Como ya vimos, puede ser un poco complicado (y poco práctico) realizar el dibujo tantas veces para representar todas las situaciones, utilizaremos Tablas de Láseres. Se colocarán tantas columnas como Emisores y lámparas hay, y tantas filas como configuraciones haya (por ej, si hay 4 emisores hay $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 81$ configuraciones). Luego, se coloca en cada fila una configuración posible y su(s) salida(s) correspondiente. Podemos resumir el dibujo anterior como:

E_1	L_1
R	A
V	V
A	R

Que, como se nota, es mucho más compacto.

- (2 pts.) Dibujen la tabla para los otros dos inversores.

Los Giradores son dos máquinas distintas (que llamaremos G_I, G_{II}), cada una con una entrada y una salida, que funcionan bajo las siguientes tablas:



E_1	L_1
R	V
V	A
A	R

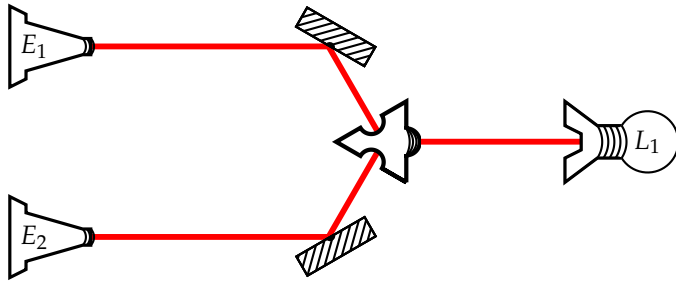
E_2	L_2
R	A
V	R
A	V

- (2 pts.) Obtengan la tabla para el siguiente sistema:



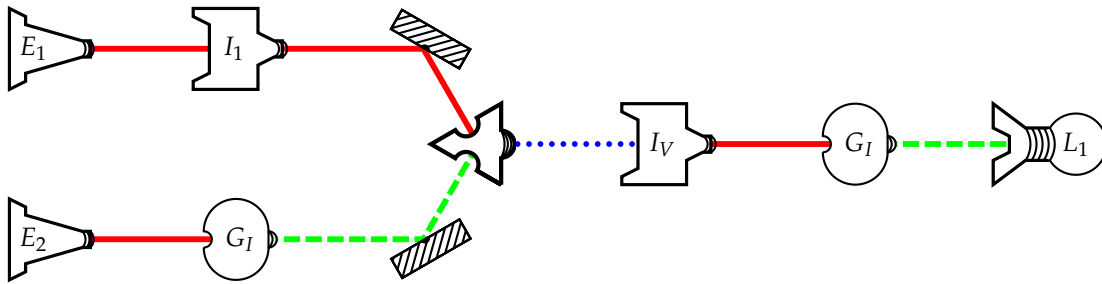
- (3 pts.) Dibujen una configuración y su respectiva tabla, utilizando solo dos tipos de inversores, que produzcan la misma tabla que G_I .

Un Sumador (S) es una máquina con dos entradas y una salida, que sirve para mezclar láseres. Funciona bajo la siguiente tabla:

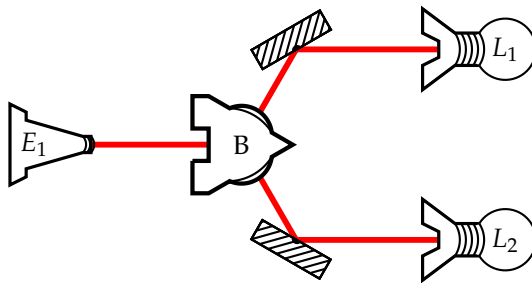


E_1	E_2	L_1
R	R	R
R	V	A
R	A	V
V	R	A
V	V	V
V	A	R
A	R	V
A	V	R
A	A	A

4. (3 pts.) Dibujen la tabla de láseres para el siguiente sistema.

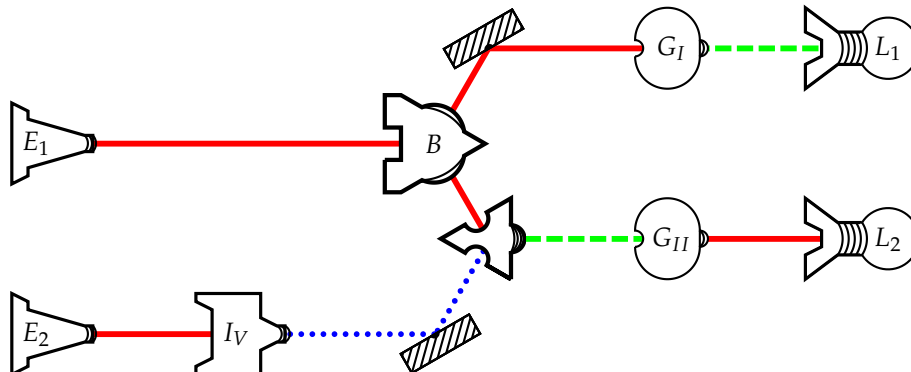


La última máquina que veremos, el Bifurcador (B), tiene una entrada y dos salidas, y su funcionamiento es bastante simple:



E_1	L_1	L_2
R	R	R
V	V	V
A	A	A

5. (3 pts.) Para el siguiente sistema dibujen su tabla de láseres.



Para las siguientes preguntas no basta con decir sí o no. Si es sí, deben mostrar una configuración y de ser no, deben justificar porqué.

6. (3 pts.) ¿Es posible diseñar un sistema que de siempre color verde de salida solo con inversores?
7. (4 pts.) ¿Es posible diseñar un sistema que de siempre color verde de salida utilizando cualquiera de las máquinas disponibles en la prueba?