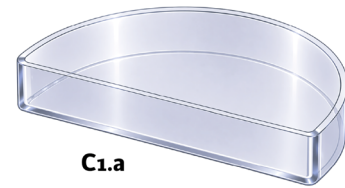
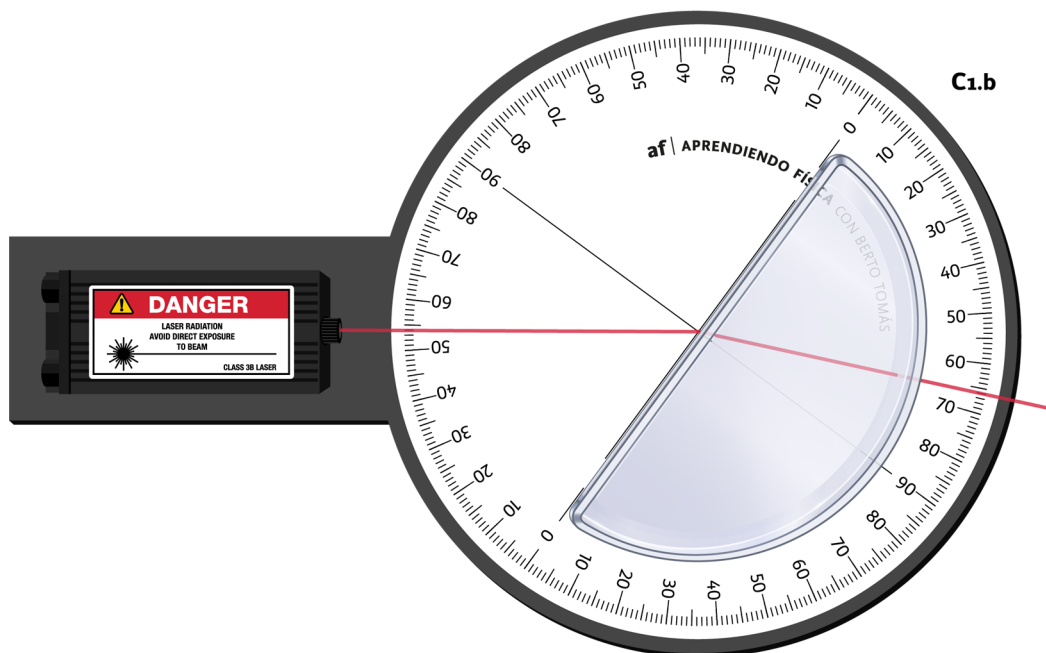


C1. Se dispone de tres cubetas ópticas semicilíndricas transparentes, idénticas a la mostrada en la figura C1.a. Se rellena cada una de ellas con uno de los líquidos incoloros indicados en la tabla siguiente, sin repetir ninguno:



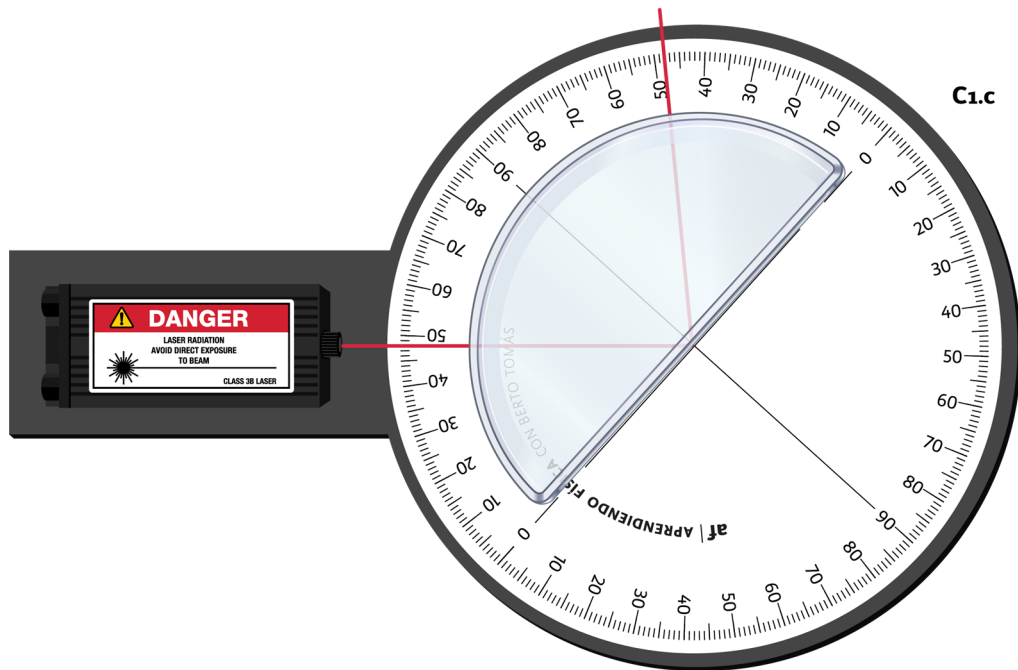
líquido	benceno	cloroformo	glicerina
índice de refracción	1.501	1.445	1.473

A continuación se coloca una de las cubetas sobre la plataforma circular giratoria tal y como se puede observar en la figura C1.b, de manera que el centro de curvatura de la base de la cubeta coincide con el eje de giro de la plataforma. La plataforma está dividida en 4 cuadrantes graduados de 0° a 90° con divisiones de 1° de manera que podemos medir fácilmente la dirección de un láser antes y después de atravesar el líquido de la cubeta.



a. A partir de los ángulos medidos sobre la plataforma de la figura C1.b, determine, razonadamente, el índice de refracción del líquido que contiene la cubeta. Compárelo con los valores de la tabla e identifique de qué líquido se trata. Indique el nombre de la ley física aplicada.

b. A continuación, se sustituye la cubeta inicial por otra de las restantes y se gira la plataforma hasta la posición mostrada en la figura C1.c. Indique si es posible determinar el líquido contenido en la cubeta y, en su caso, cuál es; en caso contrario, razone el motivo por el que no es posible.



c. Finalmente, se colocan las cubetas por pares sobre la plataforma giratoria, unidas por sus caras planas, de modo que el centro geométrico del conjunto coincide con el eje de rotación. Determine en qué casos podrá producirse reflexión total interna en la cara plana de separación entre ambos líquidos, indicando desde qué cubeta debe incidir el rayo. ¿Cuál es el ángulo de incidencia mínimo que garantiza la reflexión total interna para todos los pares de líquidos en los que esta puede tener lugar?

Sol: **a.** $n = \frac{\sin(36^\circ)}{\sin(24^\circ)} \approx 1.445$, se trata de cloroformo. Se ha aplicado la ley de la refracción o ley de Snell. **b.** $\theta_{\text{lim}} \approx 41.78^\circ$ de benceno a aire y $\theta_{\text{lim}} \approx 42.76^\circ$ de glicerina a aire. Teniendo en cuenta que el ángulo de incidencia es de 42° y que se produce reflexión total en la cara plana, es decir, el ángulo de incidencia es mayor que el ángulo límite del líquido, se trata de benceno. **c.** Para que se produzca la reflexión total, es necesario que la luz incida desde el medio de mayor índice de refracción hacia otro de menor índice. Por tanto, se podrá producir reflexión total cuando el rayo atraviese de benceno a cloroformo, de benceno a glicerina y de glicerina a cloroformo. El ángulo de incidencia mínimo que garantiza la reflexión total en los tres casos es $\theta \approx 78.92^\circ$, que corresponde al ángulo límite de benceno a glicerina. (El ángulo límite de benceno a cloroformo es $\theta \approx 74.30^\circ$ y el ángulo límite de glicerina a cloroformo es $\theta \approx 78.81^\circ$.)