

Consideraciones sobre las presentaciones de grupos participantes del

Concurso “La luz como instrumento de medición”

Corrientes, julio de 2015.

Recordamos que el concurso requiere **medir utilizando la luz** como herramienta. A continuación damos algunas recomendaciones generales para todos los participantes:

Medir no es sólo observar. Medir implica dar un valor numérico de una magnitud física por comparación con un patrón elegido y estimar la precisión del valor obtenido. Por ejemplo, la distancia entre dos puntos del aula, la temperatura de un objeto, el índice de refracción de una sustancia o la intensidad de una lámpara.

La luz es en sí misma un instrumento geométrico durante la observación. *No siempre es necesario generar la fuente luminosa.* La observación de un objeto ya implica la trayectoria recta de un rayo de luz entre el objeto y nuestros ojos. Puede utilizarse también la luz del sol o sombras durante la experiencia.

Evitar sostener partes del dispositivo con la mano (por ej., fuentes luminosas o escalas de medición), debido a que en tal caso el operario introduce una fuente de error importante en la medición.

Realizar pruebas preliminares cualitativas para verificar la existencia del efecto buscado durante la experiencia. Si esto se satisface, trabajar en **mejorar la técnica experimental** para hacerla confiable y reproducible (por ej., mejorando las escalas de medición y los soportes para asegurar firmemente las partes estáticas y permitir movimientos suaves y controlados de las partes móviles).

Calibrar el dispositivo con alguna magnitud conocida, siempre que sea posible.

Ser cuidadosos en la manipulación de láseres, dado que la exposición directa a los ojos puede producir daños importantes. Debe evitarse incluso la observación cercana de las superficies sobre las que se refleja.

Finalmente:

Las sugerencias individuales a cada proyecto son formuladas sólo a manera orientativa para encauzar las experiencias dentro de las bases del concurso. No es un requerimiento obligatorio y otras opciones a explorar por los grupos participantes son bienvenidas, al igual que las **consultas** acerca de técnicas, bibliografía, sugerencias, etc. a la dirección **concursodelaluz@gmail.com**

Martes 23 de Junio de 2015

1) Escuela Normal Esteban Echeverría (Sauce) Tema: Refracción de la luz

Observaciones y sugerencias: La presentación del grupo se centró en el estudio de la refracción de un haz de luz de un láser en un medio líquido. Debe definirse claramente el objetivo de la experiencia. La misma podría ser viable, aunque su factibilidad final depende del montaje experimental que se construya, en cuyo caso valen las consideraciones generales hechas inicialmente para todos los grupos.

2) Escuela Normal Esteban Echeverría (Sauce) Tema: Determinación de la distancia entre surcos de un CD.

Observaciones y sugerencias: La presentación del grupo se centró en la propuesta del uso de un láser para estudiar la difracción del haz que pasa a través de un CD para determinar la distancia entre las líneas del mismo. La experiencia es viable, aunque su factibilidad final depende del montaje experimental que se construya, en cuyo caso valen las consideraciones generales hechas inicialmente para todos los grupos.

Miércoles 24 de Junio de 2015

3) Instituto Monseñor Roubineau. Tema: Diseño de una linterna con baterías y lámparas halógenas.

Observaciones y sugerencias: La presentación se centró en el diseño y posterior construcción de una fuente luminosa. Se sugiere utilizar el dispositivo a construir para **medir la intensidad de la luz** en función del voltaje entregado a la lámpara. Una manera posible es utilizando una pantalla traslúcida (por ejemplo, una hoja de papel blanca con una marca sobre ella) interpuesta entre la lámpara y el observador. A medida que la pantalla se aleja de la fuente luminosa, la pantalla se torna de traslúcida a opaca debido a la disminución de la intensidad recibida a esa distancia. La distancia a la cual la marca sobre el papel deja de ser visible permite asignar una escala de intensidad (en unidades arbitrarias). Además se recomienda, por seguridad y eficiencia luminosa, la utilización de lámparas led en lugar de halógenas.

4) Instituto Monseñor Roubineau. Tema: Proyector de gota

Observaciones y sugerencias: El grupo presentó un prototipo de banco óptico incluyendo una regla de medición de distancias construido en materiales plásticos blandos. El proyecto demostró ser viable, aunque los materiales utilizados no permiten el enfoque del láser sobre la gota de agua, el cual debió ser realizado a mano, con el

consiguiente error de enfoque. Se sugiere construir un soporte para el láser con materiales más sólidos y que tenga la posibilidad de rotar lateralmente y **medir dimensiones de objetos microscópicos** ubicados dentro de la gota utilizando su imagen sobre la pantalla (por ej, espesor de un filamento metálico o microorganismos en suspensión).

5) Instituto Monseñor Roubineau. Tema: Medición de áreas y longitudes en el patio del colegio.

Observaciones y sugerencias: El grupo presentó la idea de medir un área del patio a partir de observar longitudes (de varios metros) de un triángulo rectángulo formado por rayos de luz. Sin embargo, la medición de estas longitudes se llevaría a cabo con una cinta métrica, es decir, de manera directa con lo cual la luz no juega un papel relevante. Se sugiere **medir ángulos para determinar distancias de manera indirecta** y evaluar la precisión de estas mediciones.

6) Instituto Monseñor Roubineau. Tema: Determinaciones de atenuación de luz en sustancias de distintos colores.

Observaciones y sugerencias: El grupo presentó la idea de observar la penetración de luz monocromática en gelatinas de distintos colores. La experiencia es factible aunque no está clara la técnica experimental para medir la distancia de penetración de la luz. Se sugiere moldear la gelatina con distintos espesores o utilizar un líquido y **medir la profundidad** de penetración de la luz.

Jueves 25 de Junio de 2015

7) Colegio Olga Cossettini. Tema: Medición del área de un cuadrilátero.

Observaciones y sugerencias: El grupo presentó la idea de medir el área de un cuadrilátero (por ejemplo, la superficie de una mesa) delimitado por la luz de un láser reflejado en los vértices mediante espejos. No se estableció la técnica de medición de las longitudes de los lados del cuadrilátero ni la manera de asegurar ángulos rectos en los vértices, dado que suponen que se trata de un rectángulo. Por lo tanto, se sugiere **medir ángulos y obtener las longitudes de manera indirecta**. Esto requeriría diseñar los soportes para el láser y los espejos que permitan el ajuste del cuadrilátero y la medición de sus ángulos.

8) Escuela Técnica Fray Luis Beltrán. Tema: diseño y construcción de un termómetro utilizando un sensor infrarrojo.

Observaciones y sugerencias: El grupo presentó la idea de construir un dispositivo electrónico para medir temperaturas utilizando un emisor de radiación infrarroja, un sensor de recepción y un circuito electrónico para amplificar la detección. El proyecto

puede ser viable aunque, en su estado actual, no se puede evaluar el grado de dificultad dado que implica varias etapas de diseño y construcción antes de poder **ser utilizado para medir temperaturas**. Se sugiere dividir la construcción en etapas preliminares que se puedan probar para evaluar su factibilidad dentro del tiempo estipulado para el concurso.

9) Escuela Técnica Fray Luis Beltrán. Tema: medición de densidad de un líquido.

Observaciones y sugerencias: El grupo presentó la idea de medir el índice de refracción de un líquido utilizando un recipiente que lo contiene, iluminado con un láser y aprovechando el fenómeno de reflexión total (refractómetro de Pfund). A partir de esta medición se proponen obtener de manera indirecta la densidad del líquido. Sin embargo, dado que tal relación no es directa ni conocida para un líquido arbitrario, se sugiere relacionar el índice con otra magnitud más controlable, por ejemplo, **medir la temperatura del líquido o la concentración** de sal disuelta en él. Esta experiencia permite la calibración con agua pura, cuyo índice de refracción es conocido.

10) Colegio Yapeyú. Tema: medición de índice de refracción de un líquido.

Observaciones y sugerencias: El grupo presentó la idea de **medir el índice de refracción de un líquido** utilizando la reflexión total de un láser en la interfaz de separación con el aire. La experiencia es viable, aunque debe garantizarse la manera de orientar el láser en la posición requerida para que se produzca la reflexión total. Se sugiere prestar especial atención al soporte del láser y el movimiento fino requerido para orientarlo en esta condición, como así también a la técnica de medición de los ángulos de incidencia y refracción. Estos requerimientos son críticos para precisión de la experiencia.

11) Escuela Normal J. Pujol. Tema: determinación de la distancia entre surcos de un CD.

Observaciones y sugerencias: El grupo presentó la idea de **medir la distancia de separación** entre surcos de un CD utilizando la difracción producida por los mismos sobre la luz de un láser. Sugirieron también la posibilidad de comparar con la correspondiente separación para un DVD o disco Blu-Ray, lo cual sería interesante para relacionar con las diferentes capacidades de almacenamiento de información en ambos medios. La experiencia es viable, aunque su factibilidad final depende del montaje experimental que se construya, en cuyo caso valen las consideraciones generales hechas inicialmente para todos los grupos.

Viernes 26 de Junio de 2015

12) Escuela Técnica Nº 2 Bernardino Rivadavia. Tema: Medición de distancias mediante triangulación.

Observaciones y sugerencias: En esta propuesta se utilizará la **medición de ángulos** que forma un láser móvil sobre una barra. Desde dos posiciones en la barra el láser se dirige a un punto de interés formando un triángulo. El objeto es calcular las distancias a partir de estos ángulos. En este caso el diseño del dispositivo se encuentra avanzado, el proyecto es viable. Valen las consideraciones generales establecidas previamente y qué distancias interesa medir mediante esta metodología.

13) Escuela Nacional General San Martín. Tema: Medición del espesor del filamento de una lámpara incandescente.

Observaciones y sugerencias: El grupo propone medir distancias pequeñas usando sistemas de lentes. Durante la experiencia de avance mostraron un prototipo que permite **medir la longitud del filamento** con un sistema de aumento de un factor de aproximadamente 10. Esta propuesta es factible, aunque hay que notar que el aumento necesario para medir décimas o centésimas de mm debe ser mayor.

14) Escuela Presidente Hipólito Yrigoyen. Tema: Determinación de la distancia entre surcos de un CD.

Observaciones y sugerencias: El grupo presentó la idea de **medir la distancia de separación** entre surcos de un CD utilizando la difracción producida por los mismos sobre la luz de un láser. La experiencia es viable, aunque su factibilidad final depende del montaje experimental que se construya, en cuyo caso valen las consideraciones generales hechas inicialmente para todos los grupos.

15) Escuela Presidente Hipólito Yrigoyen. Tema: Determinación de la longitud de onda de un láser mediante el uso de un CD.

Observaciones y sugerencias: El grupo presentó la idea de **medir la longitud de onda de un láser**, conociendo la distancia de separación entre surcos de un CD y utilizando la difracción producida por los mismos sobre la luz del láser. La experiencia es viable, aunque su factibilidad final depende del montaje experimental que se construya, en cuyo caso valen las consideraciones generales hechas inicialmente para todos los grupos.

16) Instituto Salesiano Pio XI. Tema: Contador de revoluciones mediante interrupciones de luz.

Observaciones y sugerencias: El grupo implementó un circuito con un sensor de luz que mide interrupciones, el cual puede ser utilizado para cualquier fenómeno periódico o intermitente donde se cuentan intervalos. En el estado actual se propone **la medición**

de frecuencias o periodos de rotación de un dispositivo que actualmente se encuentra en diseño. El circuito mide pares de vueltas, con un límite de 99 vueltas. Teniendo el instrumento de medición, valen las consideraciones generales mencionadas anteriormente sobre el uso del mismo, en cuanto al diseño del experimento en sí.

17) Escuela Comercial Dr. Luis Federico Leloir. Temas: Métodos para medir altura con láseres y Actividad Óptica.

Observaciones y sugerencias: La primera propuesta utiliza un láser en un sistema para medir ángulos, tal que **midiendo una distancia horizontal y la altura** a la que se sostiene el láser es posible conocer la altura del punto enfocado con el láser. Por otro lado, iluminando un líquido y mediante dos polarizadores en ambos extremos de un tubo de ensayo se propone **medir el cambio en el ángulo del eje de polarización** y calcular la actividad óptica del líquido en el tubo. Dado que la misma depende de la longitud de onda, se sugiere que el uso de un filtro de longitud de onda o un láser permitiría mejorar la técnica experimental. En general también hay que considerar las recomendaciones hechas sobre el proceso de medición. Se sugiere además elegir solo uno de los temas propuestos.

18) Colegio Privado Mecenaz. Tema: Refracción. Amplificación de un sistema Óptico.

Observaciones y sugerencias: No expusieron. La factibilidad final de los proyectos depende de la idea y el montaje experimental que se construya, en cuyo caso valen las consideraciones generales hechas inicialmente para todos los grupos.