



Universidad Simón Bolívar  
Unidad de Laboratorios  
Laboratorio D  
Laboratorio de Física

## **FS 2282 Anillos de Newton. Uso de la cámara WEBCAM Genius**

Con motivo de la donación por parte de la Empresa Hewlett Packard (HP) a la USB de 21 computadoras HP Tablet PC, la práctica de los Anillos de Newton se va a realizar con una modificación. La modificación consiste en la manera de medir los radios o diámetros de los anillos. Para la medida se hará uso de una cámara digital tipo WEBCAM marca GENIUS la cual se coloca sobre el microscopio, se tomarán fotografías de los anillos de Newton y las medidas de los anillos se realizarán sobre las fotografías en la HP TABLET PC .

### **Instrucciones:**

#### **La alineación en todo sistema óptico es MUY IMPORTANTE.**

Observe las imágenes de la guía.(Figura 3) Reconozca el microscopio y sus partes, el tornillo de enfoque, el lente ocular y el objetivo (lente inferior del microscopio). Reconozca la placa divisora de haces. Esta es una placa de vidrio que debe estar a 45 grados de manera de reflejar un haz horizontal incidente en un haz vertical hacia abajo. Reconozca el "espejo plano" que es en realidad un portaobjetos transparente de vidrio. El portaobjeto debe reflejar la luz que le llega, verticalmente hacia arriba y entrar en el microscopio (Como muestra la figura 3) Ese ajuste se logra mediante los dos tornillos que controlan el nivel de la mesa donde esta el portaobjetos. Encima del portaobjeto se coloca una lente con su superficie convexa hacia abajo. Los anillos de Newton se van a formar en el punto de contacto. El punto de contacto debe estar en el centro del punto de foco del microscopio.(Como muestra la figura 3).

### **1.- Alineación**

1.1.- Coloque in trocito de papel milimetrado (de 2 x 2 cm.) debajo de la lámina de vidrio (portaobjeto) de forma de que las líneas de este papel se vean a través del microscopio. Estas líneas se usarán como escala de calibración. Enfoque el microscopio en las líneas de ese papel en su centro.

1.2.- Encienda la lámpara de mercurio. Tarda varios minutos en calentarse.

1.3.- Alinee la lámpara de mercurio como en la Figura 4, de manera que la red de difracción esté alineada al banco óptico y la luz incida **paralela** al banco óptico. La luz de la lámpara debe pegar en el centro de la "placa divisora de haces" iluminando el centro del papel milimetrado. Para eso es necesario alinear la placa divisora de haces. (Son dos (2) ejes que hay que ajustar<sup>1</sup>)

1.4.-Alinear la mesa con los tornillos de ajuste de manera que el haz reflejado entre verticalmente en el microscopio. Esto se logra mirando por el microscopio y observando la iluminación del campo visual. El ajuste es óptimo cuando se logra un máximo en la iluminación del campo visual.

1.5.-Una vez realizados los pasos 1-4 anteriores, colocar la lente sobre el portaobjetos con el punto de contacto en el centro del campo visual. Busque hasta observar los anillos de Newton. Los anillos se ven más claramente con lentes de POCA curvatura. Una vez que se observen visualmente los

---

<sup>1</sup> Estrictamente son tres (3) ejes que se deberían ajustar, pero el tercer eje es fijo en la base de soporte usada.

anillos intenten OPTIMIZAR la imagen en el microscopio. Luego se procede a colocar sobre el ocular la cámara WEBCAM.

## 2.- Uso de la cámara WEBCAM GENIUS

2.1.- Coloque la cámara sobre la mesa. Conecte la cámara a la HP TABLET PC por el puerto USB y proceda a ejecutar el programa VideoCAM Look (Icono en el ESCRITORIO de la PC) Familiarícese con el programa.(El icono con un hombrecito corriendo es para CERRAR el programa. El icono con herramientas abre una ventana de control de la cámara. Normalmente no es necesario modificar esto) Observe la imagen de la cámara en la pantalla de la HP TABLET PC y familiarícese con la toma de fotografías. La lente de la cámara se puede girar para enfocar la imagen. No gire la lente más de una o dos vueltas en ambos sentidos. Hay dos formas de tomar fotos. A.- Pisando el botón que está **sobre** la cámara. Y B.- Mediante la ventana del software de la cámara en la pantalla de la HP TABLET PC : Para tomar una foto haga clic sobre el icono que representa una cámara.

El método A es el más conveniente ya que al tomar la foto se observa la fotografía obtenida en la pantalla. Si la foto es mala se borra la ventana con la foto, si la foto es buena se puede guardar (File, Save as..., (en la ventana con la foto) Escoja donde guardar y con que nombre. Guarde sus fotos en la carpeta ESTUDIANTES que se encuentra en el ESCRITORIO)

Con el método B, al tomar la foto se observa momentáneamente la fotografía en la pantalla. Luego el programa continúa con una vista de los objetos frente a la lente de la cámara. Al tomar una fotografía por el método B se crea un documento el cual el programa coloca en una carpeta del directorio de WINDOWS. La carpeta se llama ALBUM.

Use el explorador de Windows para ubicar esta carpeta y ver los documentos creados cada vez que se toman fotos. El programa les pone nombres secuenciales a las fotos tomadas por el método B.

Como ejercicio: tomen una foto de los miembros del grupo y la guardan con su nombre

2.2.- A la cámara se le ha adicionado un tubo oscuro que calza exactamente sobre el ocular del Microscopio. **Advertencia:** Manipule la cámara por el tubo oscuro. Sea cuidadoso en la manipulación de la cámara y del microscopio de manera de no dañar ninguno de los componentes y de no desalinearse el microscopio durante la manipulación.

Coloque la cámara sobre el ocular del microscopio mientras observa la imagen (El tubo calza ajustadamente). Proceda a enfocar la imagen de los anillos de Newton. El enfoque se puede hacer manipulando diversos elementos: A.-Subiendo y bajando la cámara sobre el ocular, B.- Mediante el tornillo de enfoque del microscopio. La estrategia recomendada es enfocar bien el microscopio antes de colocar la cámara. Una vez colocada la cámara el enfoque con el tornillo de enfoque del microscopio es apenas un pequeño ajuste. Deberá alinear y enfocar cuidadosamente la cámara hasta obtener una buena imagen de los anillos de Newton en la pantalla. Cuide que sean visibles el mayor número posible de anillos. El posicionamiento de la cámara sobre el ocular del microscopio es crítico y es el más importante para obtener una imagen.

2.3.- Tome fotografías de los anillos bajo diversas condiciones de iluminación: Con la luz verde y amarilla de la lámpara de mercurio<sup>2</sup>. Cuide que se observen en las fotos, no solo los anillos, sino también las líneas del papel milimetrado que está colocado debajo de la lámina de vidrio. Estas líneas se observan cuando el papel milimetrado está iluminado con luz ambiental (encienda luces o alumbre con una linterna)

## 3.- Procedimiento de medida de los anillos de Newton.

Para la medida de los diámetros o radios de los anillos se utilizan dos programas: Para la medida se

---

<sup>2</sup> Las longitudes de onda de las líneas de la lámpara de mercurio se encuentran en una tabla de la guía de Efecto Fotoeléctrico.

utiliza el PAIN'T, y para la toma de datos y análisis el EXCEL. La manera mas conveniente de hacer la medida y toma de datos es el abrir **los dos programas** y ajustar las ventanas de manera de ver simultáneamente las ventanas de ambos programas.

3.1.- Proceda a abrir los programas PAIN'T y EXCEL y ajuste los tamaños de las ventanas para ver los dos programas a la vez.

3.2.- Abra una de las imágenes de los anillos mediante el programa PAIN'T. Observe que al mover el cursor sobre la imagen hay un indicador numérico de coordenadas que cambia de acuerdo a la posición del cursor. El primer número da la posición horizontal en PIXELS, el segundo número da la posición vertical en PIXELS.

3.3.- Active el programa EXCEL y prepare su tabla de datos: Una tabla para hacer la calibración de milímetros a PIXELS y una tabla de "Número del anillo" y radio del anillo.

3.4.- Observe que aun cuando el programa EXCEL esté activo, cuando se mueve el cursor sobre la imagen en el programa PAIN'T, el indicador numérico de las coordenadas varía de acuerdo a la posición. Esto permite hacer las medidas de los anillos y escribir los valores de las coordenadas, en PIXELS en la tabla EXCEL sin necesidad de activar la ventana del programa PAIN'T.

3.5.- Proceda a tomar los datos necesarios para hacer una curva de calibración de Milímetros en función de PIXELS (Grafique 0, 1, 2, 3, 4, ... mm en función de los PIXELS indicados)

3.6.-Proceda a tomar datos para determinar los radios de los anillos. Deberá medir un mínimo de 10 anillos.

#### 4.- Procedimiento de análisis de los datos.

4.1.- Haga un grafico de calibración Milímetros en función de PIXELS. Haga un ajuste lineal de los datos y obtenga la ecuación de la curva que representa el mejor ajuste así como el coeficiente de correlación.

4.2.- Utilice la ecuación derivada en el paso anterior para convertir las medidas de los anillos de PIXELS a milímetros.

4.3.- Si lo desea podrá imprimir las imágenes obtenidas de los anillos de Newton.

Para esto deberá manejar cuidadosamente el software de impresión de manera de obtener una imagen de tamaño apropiado. **Importante:** Antes de ordenar la impresión, vea la "Imagen Preliminar" y modifique los márgenes o escalas apropiadamente hasta que la imagen represente lo deseado.

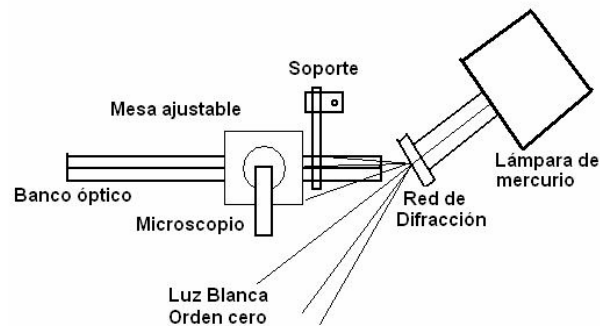


Figura 4. Vista superior del montaje para observar los anillos de Newton