

INFORME FINAL

PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE:

**ELABORACIÓN DE MODELOS DE INFORME PARA LA ASIGNATURA
DE LABORATORIO DE ÓPTICA**

Código: ID2014/0195

Responsables del proyecto:

Enrique Conejero Jarque
Javier Rodríguez Vázquez de Aldana
Julio San Román Álvarez de Lara
Ana García González (Coordinadora)

1. INTRODUCCIÓN

Este documento presenta la memoria final del trabajo realizado durante la ejecución del Proyecto de innovación docente ELABORACIÓN DE MODELOS DE INFORME PARA LA ASIGNATURA DE LABORATORIO DE ÓPTICA (*ID14/0195*), concedido dentro de los Proyectos estratégicos de formación, innovación y mejora docente en la Universidad de Salamanca para su Adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior, convocatoria de 2014.

El proyecto ha sido desarrollado por: Enrique Conejero Jarque, Javier Rodríguez Vázquez de Aldana, Julio San Román Álvarez de Lara, Ana García González (Coordinadora).

El objetivo final de dicho proyecto era la elaboración de los informes de cada una de las prácticas desarrolladas en la asignatura de “Laboratorio de Óptica”, asignatura obligatoria en el tercer curso del grado en Física. El alumnado ha realizado un total de once prácticas y se ha elaborado un informe para cada una de ellas.

Como ya se explicó en el proyecto de la convocatoria, Los objetivos que nos proponíamos lograr con la ejecución de este proyecto son dos:

- 1) Elaboración de los Modelos de Informe de prácticas de la asignatura de Laboratorio de Óptica para el alumnado de tercero del grado en Física.
- 2) Unificar el formato de presentación de resultados de todas las experiencias prácticas que se realizaran, resaltando cada una de las partes desarrolladas, así como los resultados y el cálculo de errores.

Se ha pretendido que el alumnado dispusiera de unos informes que le sirvieran de directriz para contestar a todas las cuestiones relacionadas con el experimento realizado, facilitándole el trabajo y consiguiendo así un mejor aprendizaje.

Los informes se han colgado en la plataforma STUDIUM y estaban accesibles con anterioridad a la realización de la práctica.

2. EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ejecutó satisfactoriamente. La asignatura comenzó el 22 de septiembre de 2014, como ya se indicó en la memoria es obligatoria y se desarrolla en el primer cuatrimestre del curso de 3º en el grado en Física. Con anterioridad a la fecha de comienzo de la misma, ya se habían elaborado los informes objeto de este proyecto, y como ya he indicado anteriormente, podían disponer de ellos en la plataforma STUDIUM.

La extensión de cada uno de los informes se ha simplificado al máximo, no se ha tratado de hacer algo engorroso y poco útil. Ante la dificultad que supone siempre para el alumnado la elaboración de un informe de laboratorio de cualquier asignatura de tipo experimental, vimos la necesidad de poner a su disposición unos documentos que usen como modelos sobre los que trabajar. De esta forma podemos incidir especialmente en aquellas partes de las sesiones de laboratorio que tienen mayor interés por sus contenidos o técnicas empleadas, y facilitamos la organización y presentación de los resultados obtenidos.

El informe de prácticas es un documento individual y evaluable de cada alumno que presenta al término de la asignatura.

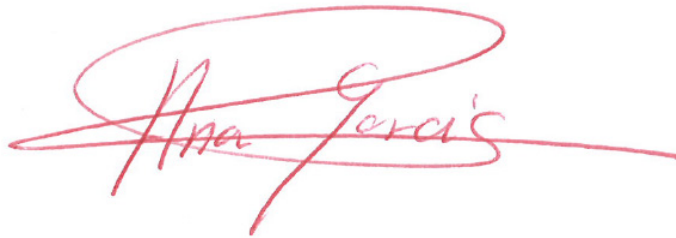
3. RESULTADOS

Los resultados en cuanto a la repercusión en la adquisición de competencias del alumnado han sido muy satisfactorios. Tanto las tasas de rendimiento como de éxito han sido muy altas.

Creemos a la vista de los resultados y de los comentarios que nos ha hecho el alumnado, que le hemos simplificado bastante el tiempo que tenían que emplear en la elaboración de los informes respondiendo a las cuestiones planteadas en los mismos referente a la práctica realizada, centrándose a lo importante, ya que las preguntas están muy pensadas y abarcan las partes más relevantes de la experiencia realizada.

Comparando con los cuadernos tradicionales que entregaban en años anteriores, y en los que a veces no se contestaba lo verdaderamente importante, sino que divagaban en cosas vanales, la experiencia ha sido muy positiva y ha facilitado también para los profesores la corrección a veces tan engorrosa de cuadernos experimentales.

Se adjunta con este informe final de ejecución del proyecto de innovación docente, los once informes elaborados, objetivo de este proyecto.

A handwritten signature in red ink that reads "Ana García". The signature is stylized with a large, sweeping loop at the top and a long horizontal stroke extending to the right.

Fdo. Ana García González

Salamanca, 22 de Junio de 2015

Práctica 1.2:

Medida del índice de refracción de un prisma y determinación de las constantes de Cauchy

Alumnos:

Grupo:

Fecha de realización:

1. Objetivos de la práctica *(Describe brevemente lo que se desea medir, estudiar, comprobar, etc.)*

2. Procedimiento experimental

2.a) Ajuste del espectrogoniómetro: *(Explica brevemente cómo has puesto a punto las distintas partes del goniómetro, anteojo, colimador y perpendicularidad con el eje de la plataforma)*

2.b) Determinación del ángulo del prisma: *(explica cómo has llevado a cabo su determinación).*

2-c) Determinación del ángulo de mínima desviación: *(explica cómo has llevado a cabo su determinación).*

3. Medidas realizadas *(Completa las tablas con las medidas realizadas)*

3.a) Determinación del ángulo α del prisma

P1	P2	θ (°)	α (°)
$\Delta_{esc} P1 =$	$\Delta_{esc} P2 =$	$\Delta_{esc} \theta =$	$\Delta_{esc} \alpha =$

3.b) Determinación del ángulo de mínima desviación

$\beta_1(\lambda_1)$	$\beta_2(\lambda_1)$	$\delta_m(\lambda_1)$
$\Delta_{esc}(\beta_1) =$	$\Delta_{esc}(\beta_2) =$	$\Delta_{esc}(\delta_m) =$

$\beta_1(\lambda_2)$	$\beta_2(\lambda_2)$	$\delta_m(\lambda_2)$
$\Delta_{esc}(\beta_1) =$	$\Delta_{esc}(\beta_2) =$	$\Delta_{esc}(\delta_m) =$

4. Resultados y errores

4.a) Determinación del índice de refracción: (Elabora una tabla con los valores de n calculados para cada medida del ángulo de desviación . Calcula el error de escala de las medidas indirectas)

•

$\delta_m(\lambda_2)$	$n(\lambda_2)$
$\Delta_{esc}(\delta_m) =$	

- Valor medio: $n(\lambda_2) =$
- Error estadístico: $\Delta_{est}(n(\lambda_2)) =$

- Error de escala: $\Delta_{esc}(n(\lambda_2)) =$
- Error total: $\Delta_T(n(\lambda_2)) = =$
- Resultado final: $n(\lambda_2) \pm \Delta n(\lambda_2) =$

$\delta_m(\lambda_1)$	$n(\lambda_1)$
$\Delta_{esc}(\delta_m) =$	

- Valor medio: $n(\lambda_1) =$
- Error estadístico: $\Delta_{est}(n(\lambda_1)) =$
- Error de escala: $\Delta_{esc}(n(\lambda_1)) =$
- Error total: $\Delta_T(n(\lambda_1)) = =$
- Resultado final: $n(\lambda_1) \pm \Delta n(\lambda_1) =$

5. Conclusiones (Resume cómo se calculan las constantes de Cauchy del material, indica para qué sirven y da su valor)

6. Comentarios e información adicional

(Si has investigado más por tu cuenta, haz aquí un resumen de la información que has encontrado/leído)

Práctica 2.1:

**ALINEAMIENTO DE UN LÁSER Y DISTINTOS SISTEMAS ÓPTICOS.
CONSTRUCCIÓN DE EXPANSORES DE HAZ**

Alumnos:

Grupo:

Fecha de realización:

1. Objetivos de la práctica *(Describe brevemente lo que se desea medir, estudiar, comprobar, etc.)*

2. Procedimiento experimental

2.a) Determinación de la distancia focal de una lente convergente por el método de autocolimación: *(Haz un esquema del trazado de rayos donde quede reflejado que el tamaño de la imagen es igual al del objeto e invertida)*

2.b) Expansor de haz con lentes convergentes: *(Haz un esquema de los montajes suponiendo que la luz incide con un determinado ángulo)*

2-c) Expansor de haz con lentes divergente-convergente: (Haz un esquema de los montajes suponiendo que la luz incide con un determinado ángulo)

3. Medidas realizadas (Completa las tablas con las medidas realizadas)

3.a) Determinación de la distancia focal y aumentos de una lente convergente

s (cm)	s' (cm)	y (cm)	y' (cm)
$\Delta_{esc} s =$ cm	$\Delta_{esc} s' =$ cm	$\Delta_{esc} y =$ cm	$\Delta_{esc} y' =$ cm

3.b) Determinación de la distancia focal de una lente divergente

e	d	d'	f'_D
$\Delta_{esc} =$ cm	$\Delta_{esc} =$ cm	$\Delta_{esc} =$ cm	$\Delta_{esc} =$ cm

D	f'_D
$\Delta_{esc} =$ cm	$\Delta_{esc} =$ cm

3.c) Expansor de haz

Diámetro convergente	Diámetro divergente
$\Delta_{esc} =$ cm	$\Delta_{esc} =$ cm

4. Resultados y errores

4.a) Determinación de la distancia focal y aumentos de una lente convergente

I. Cálculo de la focal por el método del valor medio

(Elabora una tabla con los valores de la focal calculados para cada pareja de medidas de s y s' . Calcula el error de escala de las medidas indirectas)

s (cm)	s' (cm)	f' (cm)	$\Delta_{esc} f'$ (cm)	$\beta' = y'/y$
$\Delta_{esc} s =$ cm	$\Delta_{esc} s' =$ cm			

(Calcula el valor medio, el error estadístico y su error de escala siguiendo el procedimiento descrito en el guión. Pon las unidades. Finalmente da el resultado con su error con las cifras significativas necesarias.)

- Valor medio: $\langle f' \rangle =$
- Error estadístico: $\Delta_{est} f' =$
- Error de escala: $\Delta_{esc} \langle f' \rangle =$
- Error total: $\Delta f' =$
- Resultado final: $\langle f' \rangle \pm \Delta f' =$

4.b) Determinación de la distancia focal de una lente divergente, método I

(Explica brevemente las expresiones con las que calculas la focal de la lente divergente en función de las medidas realizadas y da el resultado)

- $f'_D =$

- Error de escala: $\Delta_{esc} \langle f' \rangle =$

4.b) Determinación de la distancia focal de una lente divergente, método II

(Explica brevemente las expresiones con las que calculas la focal de la lente divergente en función de las medidas realizadas y da el resultado)

- $f'_D =$

- Error de escala: $\Delta_{esc} \langle f' \rangle =$

4.c) Expansor de haz

(Da como resultado el valor estimado del tamaño del haz sin expandir. Detalla los cálculos realizados)

$r_1 =$	mm
---------	----

5. Conclusiones

(Resume los principales resultados obtenidos y coméntalos. Haz una valoración de los errores de las medidas e identifica las fuentes de error más relevantes. ¿Cómo se podrían reducir?)

6. Comentarios e información adicional

(Si has investigado más por tu cuenta, haz aquí un resumen de la información que has encontrado/leído. Nuestra recomendación es que accedas a alguno de los links con experiencias virtuales que indicamos en el guión o en la página de Studium)

Práctica 2.2:

Determinación de los elementos cardinales de un sistema óptico. Medida de la focal de lentes delgadas

Alumnos:

Grupo:

Fecha de realización:

1. Objetivos de la práctica *(Describe brevemente lo que se desea medir, estudiar, comprobar, etc.)*

2. Procedimiento experimental

2.a) Alineamiento de las distintas componentes ópticas: *(Explica brevemente cómo has alineado todos los elementos ópticos por el método de las reflexiones)*

2.b) Determinación del punto nodal imagen del objetivo fotográfico *(explica cómo has llevado a cabo su determinación y haz un esquema).*

2-c) Método de las posiciones de Bessel: *(explica por qué en este caso el producto de los aumentos laterales es la unidad, y cuál es el motivo por el que las posiciones solo aparecen cuando la distancia entre el objeto y la pantalla supera cuatro veces la focal de la lente).*

3. Medidas realizadas *(Completa las tablas con las medidas realizadas)*

3.a) Determinación de la focal del sistema óptico

F'(cm)	H'(cm)
$\Delta_{esc} F' =$	$\Delta_{esc} H' =$

3.b) Determinación de la focal de una lente por el método de las posiciones de Bessel

L(cm)	d(cm)
$\Delta_{esc} (L) =$	$\Delta_{esc} (d) =$

4. Resultados y errores

4.a) Determinación de la focal del sistema óptico *(Elabora una tabla con los valores de la focal calculados. Calcula el error de escala de las medidas indirectas)*

F'(cm)	H'(cm)	f'(cm)

$\Delta_{esc} F' =$	$\Delta_{esc} H' =$	$\Delta_{esc} f' =$
---------------------	---------------------	---------------------

4.b) Determinación de la focal del S.O. por el método de las posiciones de Bessel

L(cm)	d(cm)	f'(cm)
$\Delta_{esc}(L) =$	$\Delta_{esc}(d) =$	$\Delta_{esc} f'$

(Calcula el valor medio, el error estadístico y su error de escala siguiendo el procedimiento descrito en el guión. Pon las unidades. Finalmente da el resultado con su error con las cifras significativas necesarias.)

Medida directa

- Valor medio: f'
- Error estadístico: $\Delta_{est}(f) =$
- Error de escala: $\Delta_{esc}(f') =$
- Error total: $\Delta_T(f') =$
- Resultado final: $f' \pm \Delta f' =$

Posiciones de Bessel:

- Valor medio: $f' =$
- Error estadístico: $\Delta_{est}(f) =$
- Error de escala: $\Delta_{esc}(f') =$
- Error total: $\Delta_T(f') =$
- Resultado final: $f' \pm \Delta f' =$

5. Conclusiones

(Resume los principales resultados obtenidos y coméntalos. Haz una valoración de los errores de las medidas e identifica las fuentes de error más relevantes. ¿Cómo se podrían reducir?)

6. Comentarios e información adicional

(Si has investigado más por tu cuenta, haz aquí un resumen de la información que has encontrado/leído.)

Práctica 3.1:

**Polarizadores lineales y láminas retardadoras:
Determinación de sus ejes.**

Alumnos:

Grupo:

Fecha de realización:

1. Objetivos de la práctica *(Describe brevemente lo que se desea medir, estudiar, comprobar, etc.)*

2. Procedimiento experimental

2.a) Determinación de los ejes de los polarizadores lineales: *(Explica por qué al incidir la luz con ángulo de Brewster en el suelo la luz reflejada está polarizada paralela al suelo. Haz un dibujo explicando por qué al girar el polarizador **P1** 180° alrededor de su eje no se sigue viendo un mínimo con **P2**)*

2.b) Determinación de los ejes de las láminas retardadoras *(explica brevemente cómo has determinado sus ejes).*

2-c) Determinación de los ejes rápidos de las láminas retardadoras: *(indica cómo estaría el eje rápido de las láminas si la de eje conocido tuviese su eje rápido horizontal y en la pantalla al realizar el montaje se viese un mínimo de luz).*

2-d) Análisis de los distintos haces. *(Explica cómo has llegado a la determinación del estado de polarización de los distintos haces de luz analizados).*

2-e) Construcción de un polarizador circular dextrógiro. *(Explica qué partes tiene y cómo funciona un polarizador circular dextrógiro).*

4. Conclusiones *(Resume los principales resultados obtenidos y coméntalos.)*

Práctica 3.2:

Determinación de los parámetros de Stokes de un haz de luz

Alumnos:

Grupo:

Fecha de realización:

1. Objetivos de la práctica *(Describe brevemente lo que se desea medir, estudiar, comprobar, etc.)*

2. Procedimiento experimental

2.a) Determinación de los coeficientes de transmisión del polarizador lineal: *(Explica brevemente como lo has determinado)*

2.b) Determinación de los coeficientes de transmisión de la lámina $\lambda/4$: *(Explica brevemente como lo has determinado)*

2.c) Determinación de los parámetros de Stokes de un haz de luz (*explica brevemente como has montado el haz de luz del que vas a medir sus parámetros de Stokes, así como los montajes que has tenido que realizar para determinar cada uno de ellos*).

3. Medidas realizadas (*Completa las tablas con las medidas realizadas*)

3.a) Determinación del coeficiente de transmisión del polarizador lineal

I_o	I_t	k_1
$\Delta_{esc} I_o =$	$\Delta_{esc} I_t =$	$\Delta_{esc} k_1 =$

3.b) Determinación del coeficiente de transmisión de la lámina $\lambda/4$

I_o	I_t	K_2
$\Delta_{esc} I_o =$	$\Delta_{esc} I_t =$	$\Delta_{esc} K_2 =$

3.c) Determinación de los parámetros de Stokes de un haz de luz problema

I_o	I_1	M
$\Delta_{esc} I_o =$	$\Delta_{esc} I_1 =$	
I_o	I_2	C
$\Delta_{esc} I_o =$	$\Delta_{esc} I_2 =$	
I_o	I_3	S
$\Delta_{esc} I_o =$	$\Delta_{esc} I_3 =$	

4º- Resultados y errores *[Completa las tablas con los VALORES MEDIOS obtenidos]*

4.a) Determinación de los parámetros de Stokes del haz problema

M	C	S
$\Delta_{esc} M$	$\Delta_{esc} C$	$\Delta_{esc} S$

4.b) Determinación de los parámetros de Stokes del laser de He-Ne

M	C	S
$\Delta_{esc} M$	$\Delta_{esc} C$	$\Delta_{esc} S$

5. Conclusiones (*da como conclusión el tipo de polarización del laser deducido al medir sus parámetros de Stokes e inclúyelos*)

6. Comentarios e información adicional

(Si has investigado más por tu cuenta, haz aquí un resumen de la información que has encontrado/leído).

Práctica 4.1:

Reflexión en Dieléctricos

Alumnos:

Grupo:

Fecha de realización:

1. Objetivos de la práctica *(Describe brevemente lo que se desea medir, estudiar, comprobar, etc.)*

2. Procedimiento experimental

2.a) Determinación de los ejes de los polarizadores lineales: *(Explica brevemente como has determinado los ejes de los polarizadores utilizados en la práctica)*

2.b) Polarización de la luz incidente en el dieléctrico: *(explica el motivo por el que hay que manipular la polarización de la luz incidente en la cara del prisma, e indica cual ha de ser).*

2.c) Determinación del acimut experimental (*explica con claridad cómo has medido el acimut del vector campo eléctrico del haz reflejado para los distintos ángulos de incidencia*).

3. Medidas realizadas (*Completa las tablas con las medidas realizadas*)

3.a) Determinación del acimut de la luz reflejada en el dieléctrico

P1(°)	P2(°)	$\varphi(^{\circ})$	$\theta(^{\circ})$	$\psi'' (^{\circ})$
$\Delta_{esc} P1 =$	$\Delta_{esc} P2 =$	$\Delta_{esc} \varphi =$	$\Delta_{esc} \theta =$	$\Delta_{esc} \psi'' =$

4. Resultados y gráfica

4.a) Determinación del acimut experimental y teórico (Completa la tabla con las medidas realizadas)

$\theta(^{\circ})$	$\psi''_{teorico(^{\circ})} (e)$	$\psi_{experimental} (^{\circ})$

4.b) Determinación de la curva experimental y teórica y experimental del acimut de la luz reflejada en el dieléctrico (dibuja la curva teórica del acimut de la luz reflejada y sobre ella pon el valor medio de las dos medidas experimentales que has realizado.)

5. Conclusiones *(Resume los principales resultados obtenidos y coméntalos. Haz una valoración de los errores de las medidas e identifica las fuentes de error más relevantes. ¿Cómo se podrían reducir?)*

6. Comentarios e información adicional *(Si has investigado más por tu cuenta, haz aquí un resumen de la información que has encontrado/leído)*

Práctica 4.2:
Reflexión en Metales

Alumnos:

Grupo:

Fecha de realización:

1. Objetivos de la práctica *(Describe brevemente lo que se desea medir, estudiar, comprobar, etc.)*

2. Procedimiento experimental

2.a) Determinación de los ejes de la lámina $\lambda/4$: *(Explica brevemente como has determinado los ejes de la lámina retardadora)*

2.b) Polarización de la luz incidente en el metal: *(explica el motivo por el que hay que manipular la polarización de la luz incidente en la cara del metal, e indica cual ha de ser).*

2.c) Determinación del ángulo de incidencia principal: *(explica con claridad cómo has medido el ángulo de incidencia principal).*

3. Medidas realizadas *(Completa las tablas con las medidas realizadas)*

3.a) Determinación del ángulo de incidencia principal

P1	P2	$\varphi(^{\circ})$	$\bar{\theta}(^{\circ})$	$\psi''(^{\circ})$
$\Delta_{esc} P_1 =$	$\Delta_{esc} P_2 =$	$\Delta_{esc} \varphi =$	$\Delta_{esc} \bar{\theta} =$	$\Delta_{esc} \psi'' =$

4. Resultados y errores

4.a) Determinación de las constantes ópticas del metal *Completa la tabla con las medidas realizadas. Calcula el valor medio, el error estadístico y su error de escala. Finalmente da el resultado con su error con las cifras significativas necesarias.)*

$\bar{\theta}(^{\circ})$	$\alpha(^{\circ})$	n_r	n_i

- Valor medio: $n_r =$ $n_i =$
- Error estadístico: $\Delta_{est}(n_r) =$ $\Delta_{est}(n_i) =$
- Error de escala: $\Delta_{esc}(n_r) =$ $\Delta_{esc}(n_i) =$
- Error total: $\Delta_T(n_r) =$ $\Delta_T(n_i) =$

$$n_r = \pm \Delta n_r =$$

$$n_i = \pm \Delta n_i =$$

5. Conclusiones *(Resume los principales resultados obtenidos y coméntalos. Haz una valoración de los errores de las medidas e identifica las fuentes de error más relevantes. ¿Cómo se podrían reducir?)*

6. Comentarios e información adicional *(Si has investigado más por tu cuenta, haz aquí un resumen de la información que has encontrado/leído)*

Práctica 5.1:

Interferencias de Young

Alumnos:

Grupo:

Fecha de realización:

1. Objetivos de la práctica *(Describe brevemente lo que se desea medir, estudiar, comprobar, etc.)*

2. Procedimiento experimental

2.a) Generación de las dos rendijas virtuales: *(Explica brevemente como a partir de una única rendija real se generan dos virtuales, indica las condiciones óptimas para obtener una buena interferencia)*

2.b) Medida de la distancia entre las dos rendijas virtuales generadas: *(explica cómo con la ayuda de una lente puedes medir la separación entre las rendijas, deduce su valor).*

2.c) Determinación del espesor de la emulsión holográfica: *(explica y deduce la expresión que te permite obtener el espesor de la emulsión).*

3. Medidas realizadas *(Completa las tablas con las medidas realizadas)*

3.a) Determinación de la interfranja

P1(mm)	P2(mm)	i (mm)
$\Delta_{esc} P_1 =$	$\Delta_{esc} P_2 =$	$\Delta_{esc} i =$

3.b) Determinación de la separación entre rendijas

d_1 (mm)	d_2 (mm)	d (mm)
$\Delta_{esc} P_1 =$	$\Delta_{esc} P_2 =$	$\Delta_{esc} d =$

Resultados y errores

4.a) Determinación de la longitud de onda de la lámpara de sodio (Completa la tabla con las medidas realizadas. Calcula el valor medio, el error estadístico y su error de escala. Finalmente da el resultado con su error con las cifras significativas necesarias.)

l (mm)	d (mm)	D (m)	λ (nm)

- Valor medio: $\lambda =$
- Error estadístico: $\Delta_{est}(\lambda_r) =$
- Error de escala: $\Delta_{esc}(\lambda) =$
- Error total: $\Delta_T(\lambda_r) =$

$$\lambda \pm \Delta\lambda =$$

4.b) Determinación del espesor de la emulsión holográfica (Completa la tabla con las medidas realizadas)

X_0 (mm)	e (μm)

5. Conclusiones *(Resume los principales diferencias que has observado al repetir el experimento con el laser de He-Ne como fuente de iluminación).*

6. Comentarios e información adicional *(Si has investigado más por tu cuenta, haz aquí un resumen de la información que has encontrado/leído)*

Práctica 5.2:

Interferómetros

Alumnos:

Grupo:

Fecha de realización:

1. Objetivos de la práctica *(Describe brevemente lo que se desea medir, estudiar, comprobar, etc.)*

2. Procedimiento experimental

2.a) Puesta a punto de los interferómetros: *(Explica brevemente como consigues la obtención del sistema de anillos en ambos interferómetros)*

2.b) Formación del sistema de anillos en el Michelson: *(explica las diferencias observadas al iluminar este interferómetro con fuente extensa y puntual).*

2.c) Medida del doblete amarillo del sodio: *(explica como se deduce el incremento de la longitud de onda del doblete del sodio)*

3. Medidas realizadas *(Completa las tablas con las medidas realizadas)*

3.a) Determinación de la separación entre discordancias en el Michelson

d (mm)	d'(mm)	Δd (mm)
$\Delta_{esc} d =$	$\Delta_{esc} d' =$	$\Delta_{esc} (\Delta d) =$

3.b) Determinación de la separación entre discordancias en el Fabry-Perot

d (mm)	d'(mm)	Δd (mm)
$\Delta_{esc} d =$	$\Delta_{esc} d' =$	$\Delta_{esc} (\Delta d) =$

4. Resultados y errores

4.a) Determinación de la longitud de onda del doblete del sodio (Michelson) *(Completa la tabla con las medidas realizadas. Calcula el valor medio, el error estadístico y su error de escala. Finalmente da el resultado con su error con las cifras significativas necesarias.)*

Δd	$\Delta \lambda$

- Valor medio: $\Delta \lambda =$
- Error estadístico: $\Delta_{est} (\Delta \lambda_r) =$
- Error de escala: $\Delta_{esc} (\Delta \lambda) =$
- Error total: $\Delta_T (\Delta \lambda) =$

$$\Delta \lambda \pm \Delta (\Delta \lambda) =$$

4.b) Determinación de la longitud de onda del doblete del sodio (Fabry-Perot) *(Completa la tabla con las medidas realizadas. Calcula el valor medio, el error estadístico y su error de escala. Finalmente da el resultado con su error con las cifras significativas necesarias.)*

Δd	$\Delta \lambda$

- Valor medio: $\Delta \lambda =$
- Error estadístico: $\Delta_{est}(\Delta \lambda_r) =$
- Error de escala: $\Delta_{esc}(\Delta \lambda) =$
- Error total: $\Delta_T(\Delta \lambda) =$

$$\Delta \lambda \pm \Delta(\Delta \lambda) =$$

5. Conclusiones (Resume los principales diferencias que has observado al iluminar el interferómetro de Michelson con el laser de He-Ne).

6. Comentarios e información adicional (Si has investigado más por tu cuenta, haz aquí un resumen de la información que has encontrado/leído. Puedes Incluir fotos de tu experiencia práctica del laboratorio)

Práctica 6.1:

Red de difracción: calibrado y medida de longitudes de onda

Alumnos:

Grupo:

Fecha de realización:

1. Objetivos de la práctica *(Describe brevemente lo que se desea medir, estudiar, comprobar, etc.)*

2. Procedimiento experimental

2.a) Determinación del ángulo de mínima desviación: *(Explica brevemente como has medido este ángulo, el motivo por el que divides por cuatro el ángulo que has medido realmente)*

2.b) Determinación de la constante de la red: *(explica como la has calculado, e indica en que variaría si la medida del ángulo de difracción no se hubiera hecho en mínima desviación)*

2.c) Medida del doblete amarillo del sodio: *(explica brevemente como has determinado las longitudes de onda de cada una de las líneas del doblete, e indica las diferencias encontradas al observarlo en el primer y segundo orden de difracción).*

3. Medidas realizadas *(Completa las tablas con las medidas realizadas)*

3.a) Determinación del ángulo de mínima desviación

P_1	P_2	$\theta(^{\circ})$
$\Delta_{esc} p_1 =$	$\Delta_{esc} p_2 =$	$\Delta_{esc} \theta =$

3.b) Determinación de la longitud de onda del doblete del sodio λ_1

$P_1(^{\circ})$	$P_2(^{\circ})$	$\theta(^{\circ})$	λ_1 (nm)
$\Delta_{esc} p_1 =$	$\Delta_{esc} p_2 =$	$\Delta_{esc} \theta$	$\Delta_{rsc} \lambda_1$

3.c) Determinación de la longitud de onda del doblete del sodio λ_2

$P_1(^{\circ})$	$P_2(^{\circ})$	$\theta(^{\circ})$	λ_2 (nm)
$\Delta_{esc} p_1 =$	$\Delta_{esc} p_2 =$	$\Delta_{esc} \theta$	$\Delta_{rsc} \lambda_1$

4. Resultados y errores

4.a) Determinación de la longitud de onda del doblete del sodio (Michelson) (Completa la tabla con las medidas realizadas. Calcula el valor medio, el error estadístico y su error de escala. Finalmente da el resultado con su error con las cifras significativas necesarias.)

$\theta(^{\circ})$	d(mm)	Cte (líneas/mm)

--	--	--

- Valor medio: $cte =$
- Error estadístico: $\Delta_{est} cte =$
- Error de escala: $\Delta_{esc} cte =$
- Error total: $\Delta_T cte =$

$$cte \pm \Delta cte =$$

4.b) Determinación de la longitud de onda del doblete del sodio (Completa la tabla con las medidas realizadas. Calcula el valor medio, el error estadístico y su error de escala. Finalmente da el resultado con su error con las cifras significativas necesarias.)

λ_1 (nm)	λ_2 (nm)	$\Delta\lambda$ (nm)

- Valor medio: $\Delta\lambda =$
- Error estadístico: $\Delta_{est}(\Delta\lambda) =$
- Error de escala: $\Delta_{esc}(\Delta\lambda) =$
- Error total: $\Delta_T(\Delta\lambda) =$

$$\Delta\lambda \pm \Delta(\Delta\lambda) =$$

5. Conclusiones (Resume las experiencias de difracción realizadas con el laser de He-Ne y da como resultado la constante de la red medida en este caso).

6. Comentarios e información adicional *(Si has investigado más por tu cuenta, haz aquí un resumen de la información que has encontrado/leído. Puedes incluir de tu experiencia práctica del laboratorio)*

Práctica 6.2:

Construcción y caracterización de una red de difracción

Alumnos:

Grupo:

Fecha de realización:

1. Objetivos de la práctica *(Describe brevemente lo que se desea medir, estudiar, comprobar, etc.)*

2. Procedimiento experimental

2.a) Construcción de la red de difracción holográfica: *(Explica brevemente como has realizado el montaje para construir la red, los elementos que has utilizado y haz un esquema)*

2.b) Procesado Químico de la red holográfica:*(explica el proceso que has hecho a la red una vez que ha sido grabada en la placa holográfica).*

2.c) Caracterización de la red holográfica: *(explica brevemente como has determinado el paso de la red de difracción y su constante).*

3. Medidas realizadas (Completa las tablas con las medidas realizadas)

3.a) Determinación del tiempo de exposición de la placa holográfica

I ($\mu\text{m}/\text{cm}^2$)	t (s)

3.b) Determinación del paso de la red holográfica

D	x	α
$\Delta_{esc} D =$	$\Delta_{esc} x =$	$\Delta_{esc} \alpha =$

4. Resultados y errores

4.a) Determinación del paso y constante de la red (completa la tabla y calcula el valor medio, el error estadístico y su error de escala. Finalmente da el resultado con su error con las cifras significativas necesarias.)

$\alpha(^{\circ})$	d(mm)	Cte (lines/mm)

- Valor medio: $cte =$
- Error estadístico: $\Delta_{est} cte =$
- Error de escala: $\Delta_{esc} cte =$
- Error total: $\Delta_T cte =$

$$cte \pm \Delta cte =$$

5. Conclusiones *(calcula de nuevo el ángulo α del biprisma, e indica en qué condiciones has calculado el paso de la red)*

6. Comentarios e información adicional *(Si has investigado más por tu cuenta, haz aquí un resumen de la información que has encontrado/leído. Incluye fotos de tu experiencia práctica del laboratorio)*