

Departamento de Física

Guía de Problemas

2° año

2026

INTRODUCCIÓN EXPERIMENTAL A LA FÍSICA

Contenidos conceptuales a desarrollar durante el año

Introducción Experimental a Física pretende ser un eslabón entre el nivel de la formación científica de carácter general que los alumnos adquieren en la escuela primaria y las exigencias del aprendizaje sistemático de las asignaturas de las Ciencias Naturales en el Colegio.

Se propone acercar a los alumnos la Ciencia como un conjunto de saberes organizados explicativos del mundo que vivimos y a la vez una manera de explorar y resolver problemas que las personas se plantean. En esta visión, las actividades experimentales deben favorecer al aprendizaje y comprensión de conceptos científicos por un lado y a disponer de conocimientos y experiencias que permitan investigar por otro.

Por tal razón el curso de Introducción Experimental a Física de Segundo Año con una carga horaria de 2 horas semanales está estructurado en tres unidades:

I – Acercamiento a las Ciencias Naturales en general y a la Física en particular.

Evolución del conocimiento científico. La Física y sus ramas. Los modelos. El lenguaje de la Física. La Física y las otras disciplinas. Breve historia de la Física.

II – Acercamiento al saber hacer en Física

Procedimientos generales y básicos involucrados en la resolución de problemas científicos. Las preguntas y las hipótesis. La experimentación. El proceso de medición. Incertezas experimentales: incertezas absolutas y relativas. Tratamiento e interpretación de datos, tablas y ajuste de gráficas a partir del registro de datos experimentales. Modelos, modelización matemática de magnitudes directamente proporcionales, determinación de constantes de proporcionalidad. Comunicación: elaboración de informes.

Trabajos experimentales obligatorios:

Calibración de un resorte. Determinación de constante elástica por diferentes formas: de tablas, de ajuste de recta de máxima y mínima pendiente. Aplicación a la determinación de pesos de cuerpos.

Análisis de tablas y gráficas a partir del registro de fenómenos de otros trabajos experimentales (tablas y gráficas obtenidas de experiencias propias de los alumnos, de publicaciones y/o presentadas por el docente)

III – Acercamiento a una temática conceptual abordada desde el campo de la Física: Óptica.

Fuentes naturales y artificiales de luz. Propagación de la luz: Absorción y emisión de luz por distintos cuerpos, sustancias transparentes y opacas. Producción de sombras. Reflexión de la luz en espejos, superficies reflectoras y difusoras de luz. Análisis cualitativo de la descomposición espectral de la luz (prismas, arco iris). Refracción de la luz en diferentes medios, índice de refracción. Reflexión total. Lentes. Instrumentos ópticos. Modelos de la luz, velocidad de la luz. Métodos de medición de la velocidad de la luz.

Trabajos experimentales obligatorios:

Reflexión de la luz. Leyes.

Espejos planos y esféricos. Formación de imágenes.

Refracción de la luz. Verificación de la ley de Snell. Reflexión total.

Lentes convergentes y divergentes: formación de imágenes. Verificación de la fórmula de Descartes.

Bibliografía

Física Conceptual. Paul Hewitt – Ed. Pearson

Física General con experimentos sencillos. Máximo-Alvarenga – Ed. Oxford University Press

Física II. Rela-Sztrajman – Ed. Aique

Pautas generales para el trabajo en el Laboratorio de Física

Los alumnos deben concurrir al Laboratorio de Física con los siguientes elementos, indispensables para la realización de las experiencias:

LÁPIZ Y GOMA

HOJAS MILIMETRADAS Y BLANCAS

REGLA

ESCUADRA

TRANSPORTADOR

COMPÁS

CALCULADORA

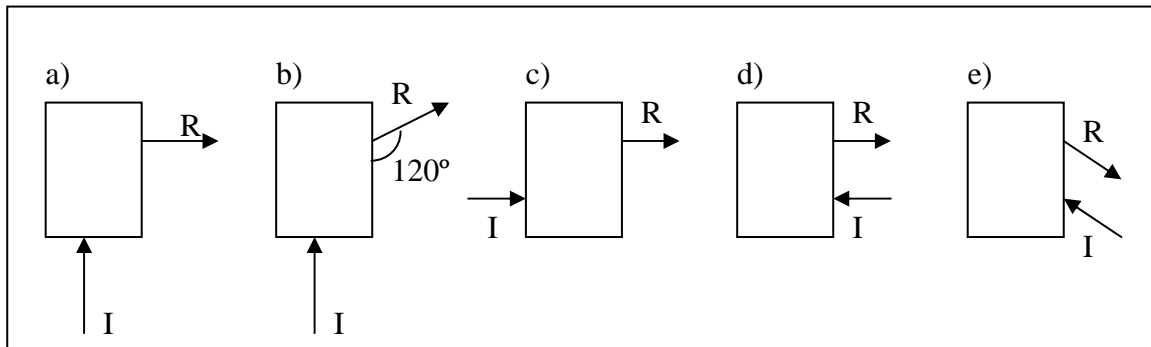
Importante recordar traer todas las clases algún **documento** que certifique la identidad del alumno, en el cual consten foto y nombre y apellido del mismo, por ejemplo cédula de identidad, carnet de biblioteca, etc. Este documento se le solicitará para el retiro de cualquier tipo de material a utilizarse en el laboratorio.

El alumno será responsable de los materiales que se le entreguen, debiendo devolverlos al profesor o ayudante a cargo del laboratorio a la finalización de la hora de clase y en las mismas condiciones en que los recibió. Por lo tanto, el alumno debe revisar el material al recibirlo y asegurarse del buen estado y funcionamiento del mismo. Ante cualquier desperfecto o falla debe comunicárselo inmediatamente al profesor o ayudante. En caso de rotura o pérdida de algún material del cual se ha hecho responsable, el alumno deberá reponerlo al departamento a la brevedad. La rotura deliberada de materiales podrá ser causal de sanciones por parte del personal docente del Departamento de Física.

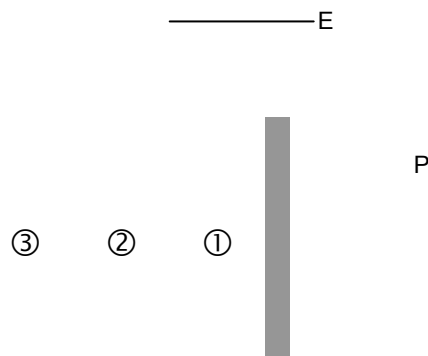
Reflexión de la luz

Espejos planos

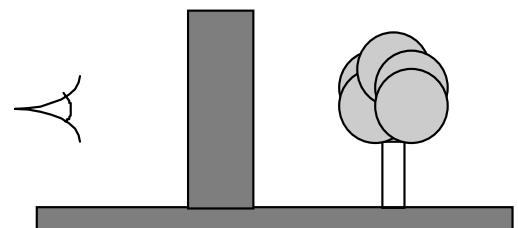
1- Dentro de unas cajas de cartón puede haber uno o más espejos. Intenten descubrir dónde y cómo están ubicados para que el haz de luz incidente (I) entre a la caja y el haz de luz reflejada (R) salga de la manera indicada en cada caso.



2- El esquema representa una persona **P** vista de arriba, un espejo **E** y tres objetos que están detrás de la pared.
 ¿Podrá la persona ver los objetos a través del espejo? ¿Cuál si o cuál no?
 ¿Por qué? (se pueden dibujar la marcha de rayos sobre el esquema)

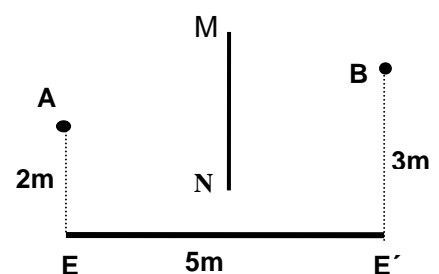


3- Se quiere ver un objeto situado detrás de una pared. Dadas las leyes de la reflexión, idee un dispositivo que le permita lograrlo.

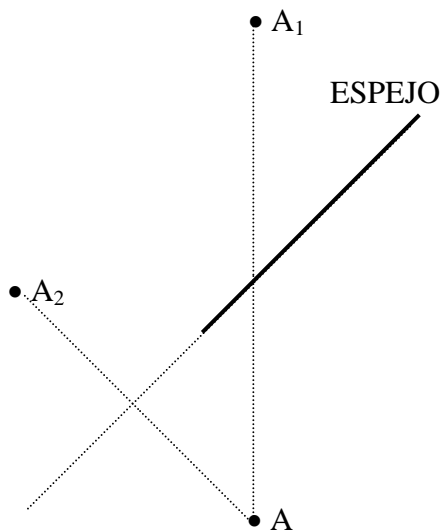


4- En la figura del problema, A es una fuente de luz y B un punto al que debe iluminar la luz proveniente de esa fuente después de reflejarse en el espejo plano EE' y MN es una pantalla opaca.

- Muestre en la figura la trayectoria del rayo que parte de A y llega a B.
- Determine el ángulo con que este rayo llega al espejo.

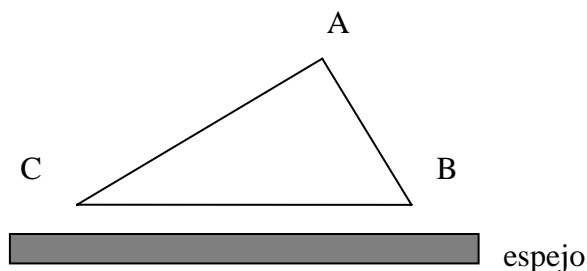


5- Observen el siguiente esquema que representa un espejo, un objeto ubicado en el punto A y dos posibles imágenes (A1 y A2). Disponen además de la opinión de cuatro personas que observan el esquema y discuten respecto de cuál de las imágenes se producirá detrás del espejo. ¿Con cuál de las opiniones concuerdan? ¿Pueden explicar por qué no están de acuerdo con las otras personas?

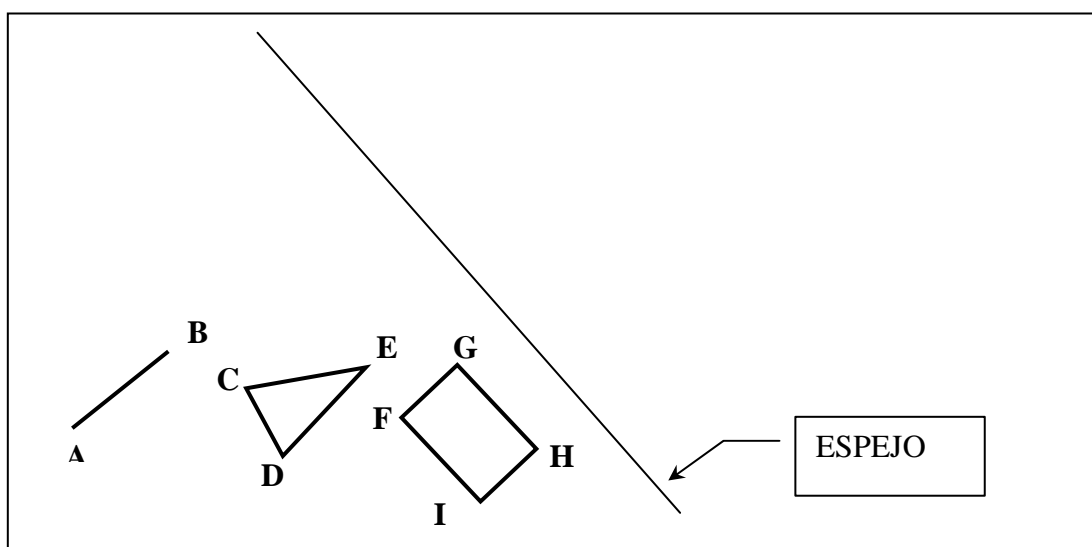


- María dice que ninguna de las dos es válida, ya que A no tiene imagen en este caso. Para tenerla debería estar frente al espejo, y en este caso no lo está.
- Juan Pablo dice que la imagen de A debería ser A1, ya que está detrás del espejo y a una distancia igual que la separa al objeto de la superficie del espejo
- Elena considera que la imagen de A debería ser A2, pero que hay algo que no parece tener sentido, porque entre A y A2 no hay espejo.
- Nora dice que la imagen de A es A2, sin ninguna duda, y que no importa que no exista espejo en medio del camino entre A y A2.

6- Construya la imagen del triángulo ABC, que se refleja en el espejo.



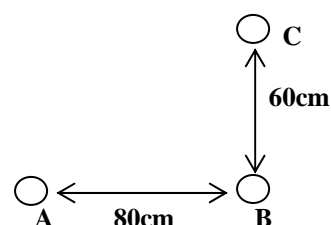
7- Encuentren las imágenes en esta situación:



8- Una persona se encuentra parada a 5 m de un espejo plano. Sabemos que sólo puede ver con nitidez los objetos que están ubicados como máximo a 3 m de distancia. Si está observando su imagen, ¿qué deberá hacer para verla con nitidez? Explique con un diagrama.

9- En un examen de la vista el paciente debe ser capaz de identificar letras de diferentes tamaños, colocadas a cierta distancia de sus ojos. Suponga que esa distancia no puede ser inferior a 6m y que un oculista debe realizar el examen en un consultorio cuya dimensión máxima es 4m. Explique cómo podría usar él un espejo plano para resolver el problema.

10- Un objeto O está ubicado entre dos espejos planos perpendiculares entre sí. Los puntos A, B y C, mostrados en la figura representan las posiciones de las imágenes del objeto O proporcionadas por los espejos.



- a) Localice en la figura la posición del objeto O y calcule su distancia a la imagen B.
b) Trace en la figura la posición de los dos espejos.

Optativos

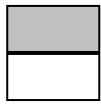
11- Una estudiante tiene una altura de 1,60 m y sus ojos están a 12 cm de la parte mas alta de su cabeza. Si desea verse completa en un espejo plano vertical. a) ¿Qué altura mínima debe tener el espejo? b) ¿Depende la respuesta de la distancia entre la estudiante y el espejo?

12- Si vemos los objetos por reflexión de la luz y es cierta la segunda ley de la reflexión: ¿Cómo se explica el hecho que podamos ver la ruta desde un auto si sólo está iluminada por las luces de dicho vehículo?

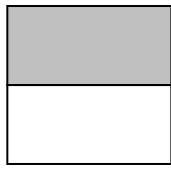
¿Es válida la ley de la reflexión para la reflexión difusa?

Espejos Esféricos

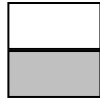
13- El objeto **A** se coloca frente a un espejo cóncavo entre el centro y el foco de ese espejo. De las figuras indicadas señale la que representa mejor la imagen de ese objeto.



A



b



c



d



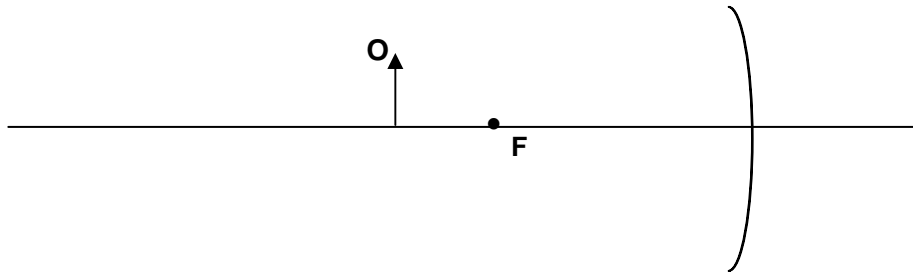
e



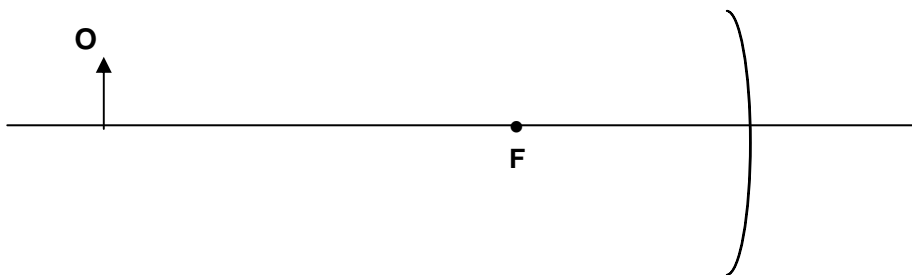
f

14- Obtener la imagen del objeto **O** que se forma por el espejo cóncavo en los siguientes tres items:

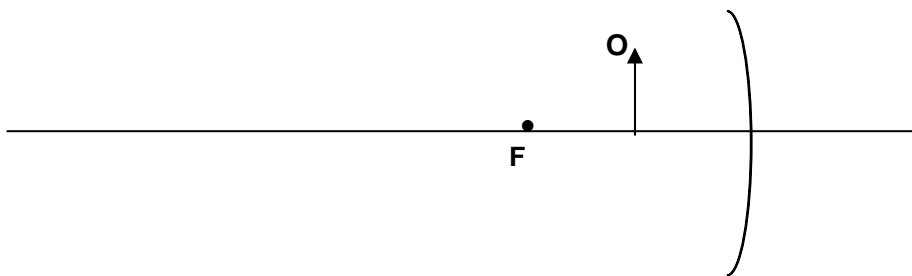
a-



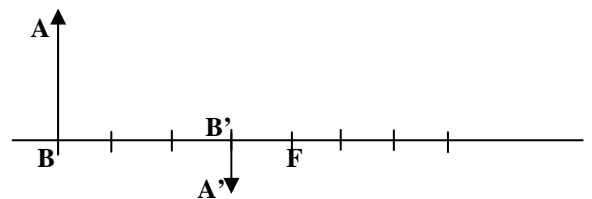
b-



c-



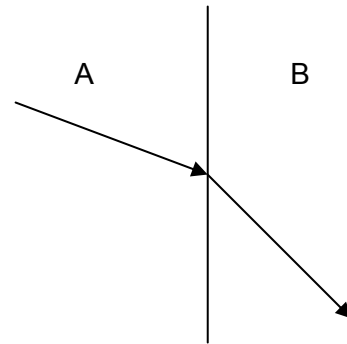
15- El diagrama mostrado en la figura representa un objeto **AB** y su imagen **A'B'** proporcionada por un espejo esférico de foco **F** y cuyo eje se muestra en la figura. Sabiendo que cada división representa 10cm, determinar si el espejo es cóncavo o convexo y el valor de su distancia focal



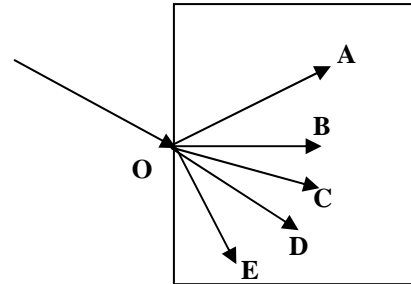
16- a)- Explicar por qué un espejo convexo no puede ser utilizado como un espejo de aumento. Por otro lado ¿ Por qué es útil adosar al espejo retrovisor de los autos un espejo convexo?
 b) ¿Por qué es difícil observar imágenes aumentadas en la cara interna de un cucharón?

Refracción de la luz

1- La figura muestra la trayectoria de un rayo de luz que pasa del aire al vidrio. Reconozca en qué parte del esquema está el vidrio y complete el dibujo señalando cada uno de los elementos que intervienen en el fenómeno.



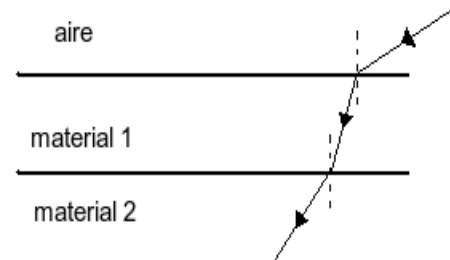
2- Un rayo de luz se propaga en el aire, incide en el punto O de un bloque de vidrio como se indica en la figura. La trayectoria de este rayo luego de refractarse en el interior del vidrio estará mejor representada por el segmento:
a) OA; b) OB; c) OC; d) OE; e) OE



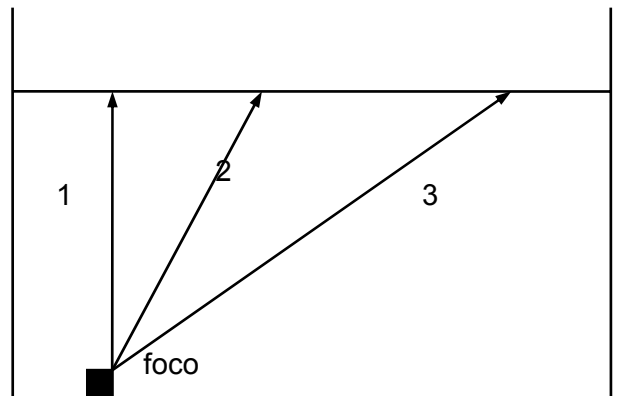
3- Decir cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas y cuáles son falsas. **Justificar.**

El índice de refracción del material 1 es:

- a) menor que el del aire y mayor que el del material 2.
- b) mayor que el del aire y mayor que el del material 2.
- c) mayor que el del material 2 e igual al del aire.
- d) menor que el del material 2 y mayor que el del aire.

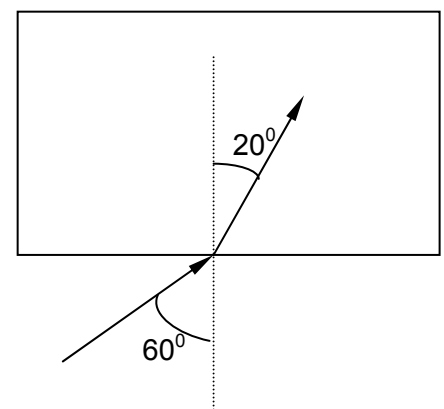


4- Siga el camino de estos tres rayos provenientes de un foco ubicado en el fondo de una pecera. Anote los cálculos correspondientes. Considere: $\alpha_1=0^\circ$, $\alpha_2=30^\circ$, $\alpha_3=60^\circ$. ($n_{\text{ag}}= 1,33$)



5- Un rayo de luz incide sobre una lámina de vidrio con un ángulo de 60° , obteniéndose un rayo reflejado y uno refractado que forman entre sí un ángulo de 90° . ¿Cuánto vale el índice de refracción de la lámina de vidrio?

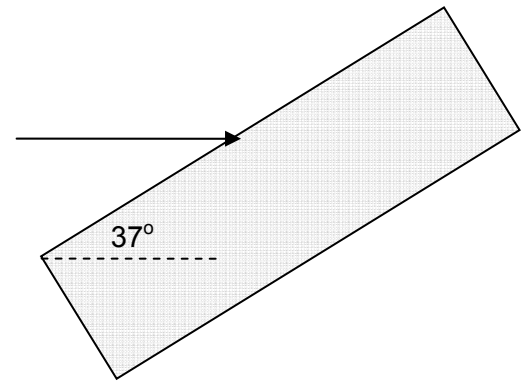
6- ¿Cómo es (mayor, menor o igual) el índice de refracción del medio que está dentro de la caja con respecto al del aire? ¿Por qué?



7- Averiguar el ángulo crítico (o límite) cuando un rayo de luz pasa de un determinado vidrio al aire ($n_{\text{vidrio}} = 1.45$).

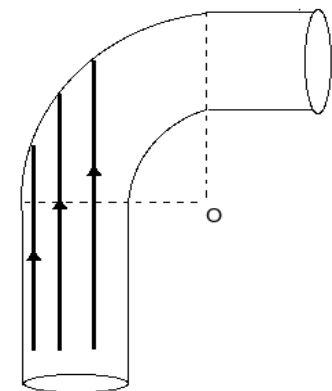
8- Desde afuera del agua nos parece que los objetos sumergidos están a menor profundidad de lo que en realidad se encuentran. ¿Por qué? ¿Puede usted explicarlo? Realice un esquema aclaratorio.

9- Un rayo de luz incide en un rectángulo de acrílico como indica la figura. Calcular y dibujar la trayectoria del rayo al entrar al acrílico y luego al salir nuevamente al aire. $n_{\text{acrílico}} = 1.42$



10- En el esquema se ha representado una fibra óptica (índice de refracción $n_f = 1.7$) que se ha doblado formando un codo a 90° . El punto O es el centro de la circunferencia que determina el codo.

- Dibujar la trayectoria de cada uno de los rayos de luz indicados, representando la normal cada vez que la luz llega a una superficie de separación entre los medios.
- Hallar el ángulo crítico fibra óptica-aire.



Lentes

1- Una lente convergente con 20cm de distancia focal ha de formar una imagen de un objeto de 3cm de alto. Determinar la posición, tamaño y naturaleza de la imagen para las siguientes distancias del objeto: 100 m; 40 cm; 10 cm. Resuelva gráfica y analíticamente.

Repita los pasos del problema 38 para una lente divergente.

2- Si ahora suponemos que la distancia focal de la lente es 4cm y que el objeto AB está situado a 12 cm del centro óptico de la lente determine:

- La distancia a la que se forma la imagen de AB.
- El aumento proporcionado por la lente.
- Qué significado tiene la respuesta b.

3- Una persona no puede ver con nitidez los objetos porque sus imágenes se forman entre el cristalino y la retina de sus ojos. ¿Los anteojos que debe usar esta persona para corregir el defecto están contruidos con lentes convergentes o divergentes? Justifique la respuesta.

4- Suponga que Ud. observa con nitidez un objeto distante. Inmediatamente después percibe con la misma nitidez un objeto cercano. En la acomodación de su ojo, ¿la distancia focal del cristalino disminuyó o aumentó?

5- Para fotografiar un objeto, ¿se podría colocar entre el objetivo de la cámara y su foco? ¿Por qué? Justifique la respuesta.

Análisis de tablas y gráficas. Incertezas

1-

a) Supongamos que te dan una cinta de costura, cuya menor división es el centímetro, para medir la longitud de una mesa. Escribe el resultado de una posible medición e indica qué criterio usarías para elegir la incerteza. ¿Es único ese criterio o podría elegirse otro? Discute.

b) Supongamos que te dan una probeta cuya menor división es 2 ml. Escribe el resultado de una posible medición de volumen de agua e indica que criterio usarías para elegir la incerteza. Representa gráficamente el rango de valores de la medición.

c) A partir de la lectura del termómetro digital que se muestra en la imagen, expresa la temperatura y su incerteza absoluta.



d) A partir de la lectura del reloj que se muestra en la imagen, indica la hora y su incerteza absoluta.



2- Un experimentador que está de vacaciones en Mendoza y quiere averiguar si la temperatura de ebullición del agua cambia con la altura. Para eso calienta el agua en una olla con un termómetro adentro, en dos alturas diferentes: en el camping y en la punta de un cerro cercano y obtiene los siguientes resultados: $T_1 = (98,2 \pm 1,5) ^\circ\text{C}$ y $T_2 = (97,0 \pm 1,5) ^\circ\text{C}$

¿Puede sacar la conclusión que la temperatura de ebullición cambia con la altura?

¿Por qué sí o por qué no?

3- La tabla de este problema presenta las masas de monedas todas iguales.

a) Trazar un gráfico de la masa en función del número de monedas.

b) Obtener a partir del gráfico la masa de 20 monedas.

c) Obtener a partir del gráfico cuántas monedas tendrán una masa total de 127 gramos

N (número de monedas)	Masa (g)
6	29 ± 2
12	59 ± 2
17	83 ± 2
22	108 ± 2
28	137 ± 2
31	152 ± 2
34	167 ± 2
36	177 ± 2
38	187 ± 2

4- En un T.P. se obtuvo la siguiente tabla de valores para la masa y el volumen de cuerpos de distinto tamaño y de un mismo material.

m(g)	V(cm ³)	εm(g)	εV(cm ³)
42	16	4	2
76	28	4	2
122	46	4	2
150	54	4	2
184	66	4	2

- a) Realizar los gráficos necesarios que le permitan enunciar una ley.
 b) Dicha ley, ¿tendrá validez universal? Justificar.

5- La presión de un gas varía al variar el volumen del recipiente en que se encuentra. Se hizo un experimento y se obtuvieron los siguientes valores.

Volumen en cm ³ V (cm ³)	Presión en atmósferas p(atm)	Incerteza absoluta del volumen en cm ³ εV(cm ³)	Incerteza absoluta de la presión en atm εp(atm)
46	27	3	1
60	21	3	1
79	16	4	1
128	10	6	1
190	7	8	1

- a- Representar gráficamente la presión en función del volumen.
 b- ¿Son directamente proporcionales las magnitudes? ¿Por qué?

6- Se tiene un resorte y diferentes cargas. Cuando se suspende una carga de $20 \bar{g}$ el resorte experimenta un alargamiento de 3cm.

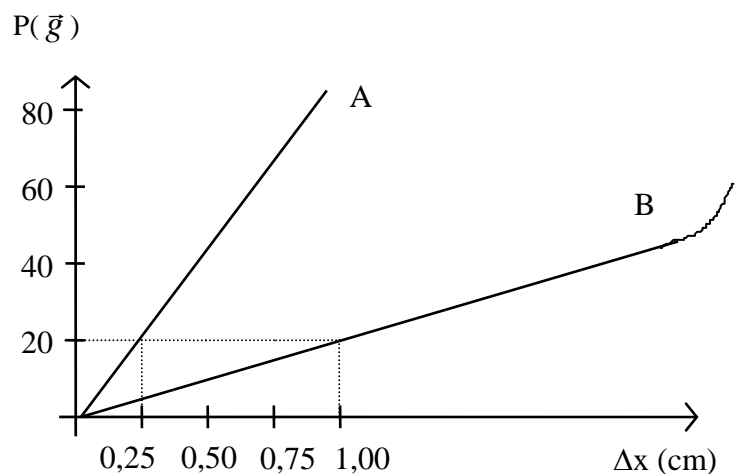
- a) ¿Qué carga se suspendió si se observa un estiramiento de 7,5 cm? ¿En qué se basa para responder?
 b) Si del resorte se cuelgan $100 \text{ k} \bar{g}$, ¿qué ocurre? ¿Tiene validez el procedimiento utilizado para responder el punto anterior? Justifique.

7- Se tiene un resorte cuya constante elástica es $k = 4 \bar{g} / \text{cm}$.

- a) Representar la recta de calibración de ese resorte.
 b) En el mismo gráfico dibujar la recta de calibración que correspondería a un resorte más duro que el anterior. Justifique.
 c) Escribir la expresión matemática de la ley para primer resorte.

8- El siguiente gráfico corresponde a las curvas de calibración de dos resortes y se pretende verificar el valor de tres pesas: $P_1=20 \bar{g}$; $P_2=40 \bar{g}$ y $P_3=100 \bar{g}$.

¿Cómo se procedería a partir del gráfico dado?



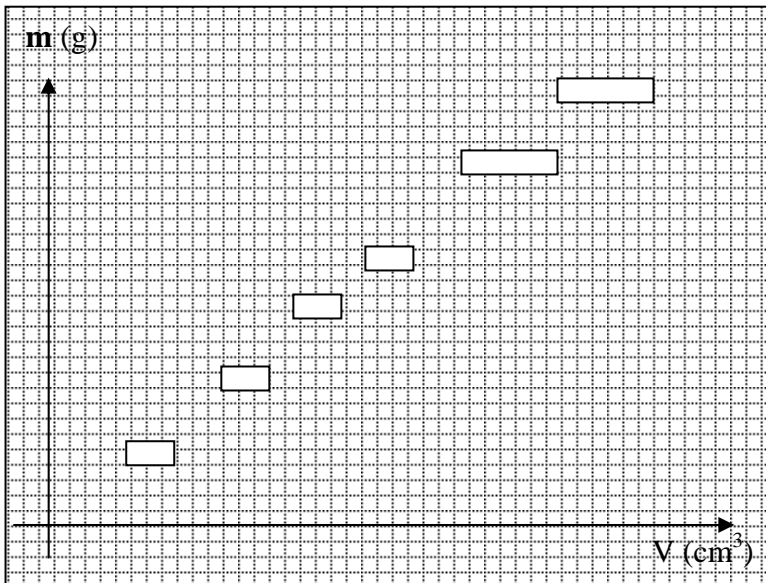
9- Dado el siguiente gráfico:

a) Traza las rectas de máxima y mínima pendiente.

b) Escribe la expresión matemática correspondiente sabiendo que m representa la masa de un cuerpo y V el volumen que ocupa.

c) ¿Qué volumen ocupará una masa de 25 g?

d) Dibuja una curva posible para una sustancia de menor densidad que la hallada en el punto b)



Escala eje y : 0,5 g/c
Escala eje x : 0,1 cm³ /c
c significa cuadradito