

Introducción a la Física Moderna
Control 2 — 2:00 horas
Prueba de XXX XXX, XXX XXX

Departamento de Física
Escuela de Ingeniería y Ciencias
Universidad de Chile



-
- Este Control se entrega en un archivo en formato digital (en PDF preferentemente) vía Tareas en U-Cursos. En caso de tener problemas de conexión a U-cursos, envíe su desarrollo del Control al correo del profesor/a de cátedra y a sus auxiliares.
 - Usted tiene 2 horas corridas para trabajar en control, luego de lo cual, dispone de 2 horas para escanear y entregar la prueba. Los atrasos tendrán descuento.
 - El desarrollo de este control es personal, sin uso de apuntes. Se permite el uso de una calculadora.
-

[P1A] Un buque en reposo sobre aguas profundas está equipado con un sonar que envía pulsos de sonido de 20 MHz. Los pulsos reflejados en la superficie de un submarino ubicado directamente debajo del barco se demoran 0,06 s en regresar al barco y tienen una frecuencia de 19,979 MHz. Considere que la velocidad del sonido en el agua de mar es 1,48 km/s.

- (a) [2pts.] Encuentre la profundidad del submarino.
- (b) [4pts.] Encuentre la velocidad vertical del submarino

[P1B] Un buque en reposo sobre aguas profundas está equipado con un sonar que envía pulsos de sonido de 40 MHz. Los pulsos reflejados en la superficie de un submarino ubicado directamente debajo del barco se demoran 0,08 s en regresar al barco y tienen una frecuencia de 39,958 MHz. Considere que la velocidad del sonido en el agua de mar es 1,54 km/s.

- (a) [2pts.] Encuentre la profundidad del submarino.
- (b) [4pts.] Encuentre la velocidad vertical del submarino

[P1C] Un drone automatizado está equipado con un dispositivo sensor de ultrasonido. El dispositivo emite pulsos de sonido, de frecuencia 100 kHz, para explorar sus alrededores al detectar los ecos de esos pulsos provenientes de los objetos cercanos. El drone vuela según el eje x , en la dirección $+x$, cuando detecta el eco de un Objeto Volador No Identificado (OVNI) que está directamente frente a él y que también se mueve según el eje x . El computador a bordo del drone inmediatamente registra los siguientes datos:

rapidez del drone : 24,0 m/s

frecuencia del eco : 109 kHz

Mientras los datos se registran:

- (a) [2pts.] ¿El drone y el OVNI se mueven acercándose o alejándose el uno del otro? Explique.
- (b) [2pts.] Determine (no adivine) la dirección en que el OVNI se mueve en el aire ($+x$ ó $-x$).
- (c) [2pts.] Calcule la rapidez del OVNI en el aire.

[P1D] Un drone automatizado está equipado con un dispositivo sensor de ultrasonido. El dispositivo emite pulsos de sonido, de frecuencia 80 kHz, para explorar sus alrededores al detectar los ecos de esos pulsos provenientes de los objetos cercanos. El drone vuela según el eje x , en la dirección $+x$, cuando detecta el eco de un Objeto Volador No Identificado (OVNI) que está directamente frente a él y que también se mueve según el eje x . El computador a bordo del drone inmediatamente registra los siguientes datos:

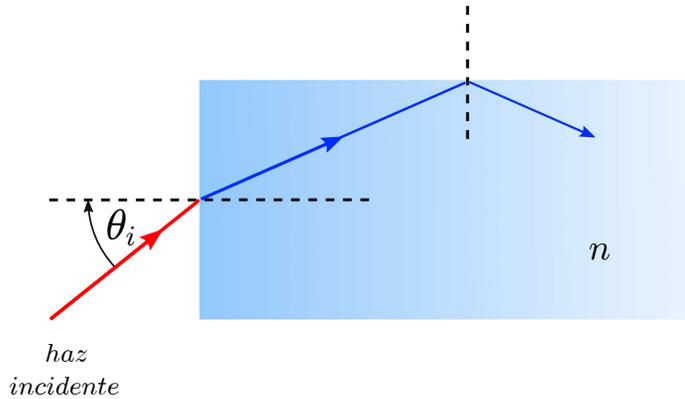
rapidez del drone : 22,0 m/s

frecuencia del eco : 90 kHz

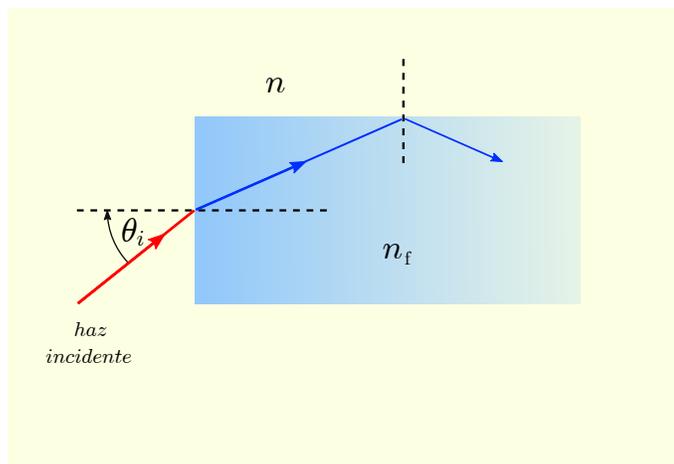
Mientras los datos se registran:

- (a) [2pts.] ¿El drone y el OVNI se mueven acercándose o alejándose el uno del otro? Explique.
- (b) [2pts.] Determine (no adivine) la dirección en que el OVNI se mueve en el aire ($+x$ ó $-x$).
- (c) [2pts.] Calcule la rapidez del OVNI en el aire.

- [P2A] Un rayo de luz entra a una fibra óptica rodeada de aire, como se indica en la figura. Determine el rango de valores que debe tomar el coeficiente de refracción n de la fibra óptica para que ningún rayo incidente (cualquier ángulo de incidencia θ_i) escape de la fibra. Tome el índice de refracción del aire igual 1.

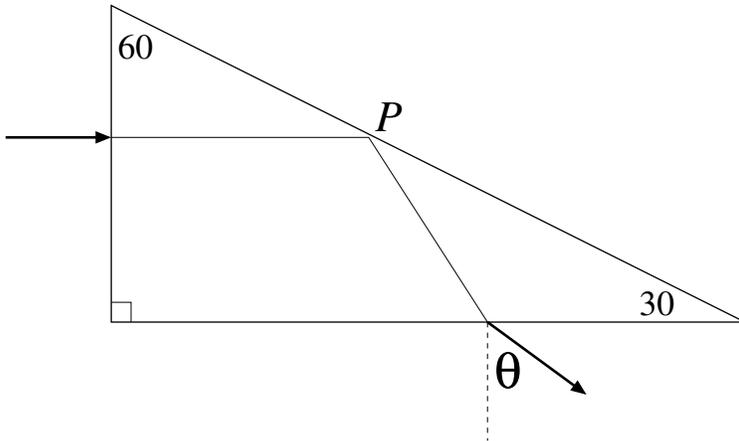


- [P2B] Un rayo de luz entra a una fibra óptica, de índice de refracción n_f , como se indica en la figura. La fibra está rodeada de un medio líquido de índice de refracción n . Determine el rango de valores de n para que ningún rayo incidente (cualquier ángulo de incidencia θ_i) escape de la fibra.



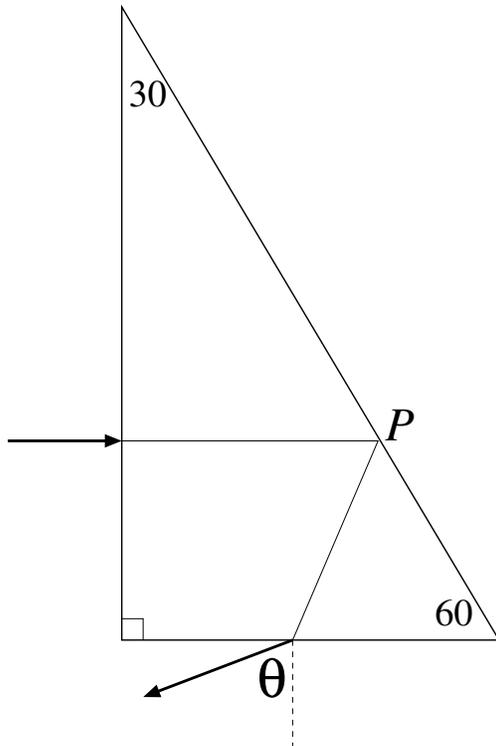
[P2C] Un rayo de luz incide normalmente sobre una cara de un prisma de ángulos 30° , 60° y 90° (ver figura), de índice de refracción $n_1 = 1,655$ que está sumergido en agua, cuyo índice de refracción es $n_2 = 1,333$.

- Determine el ángulo θ con que el rayo sale del prisma.
- Una sustancia es disuelta en el agua de manera que la solución que resulta tiene un índice de refracción tal que el punto P deja de ser un punto de reflexión total interna. ¿Cuál es el valor mínimo del índice de refracción de la mezcla?



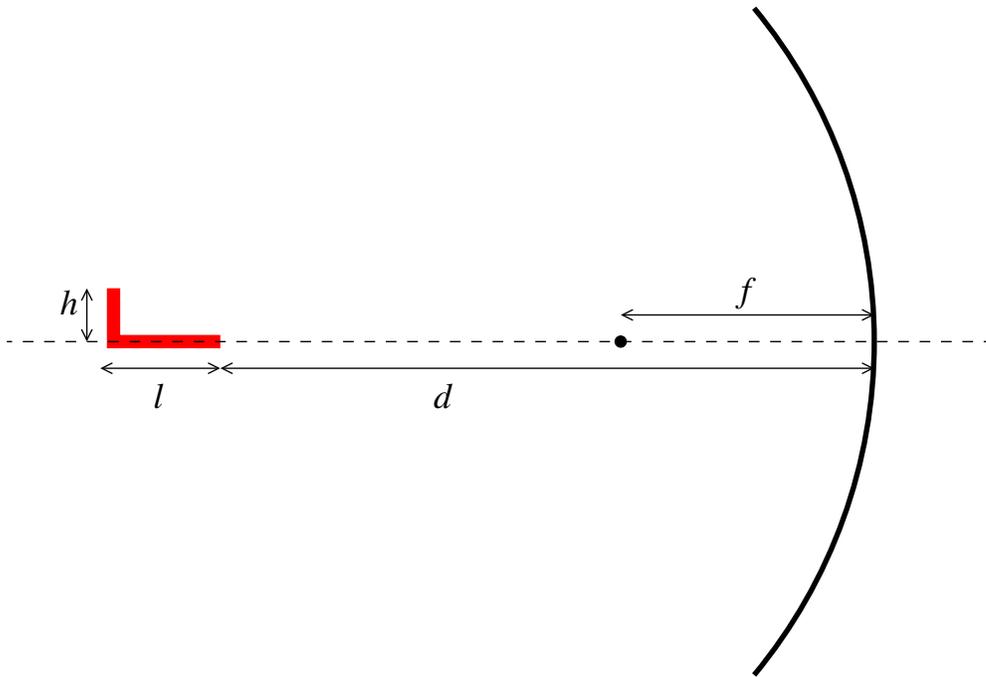
[P2D] Un rayo de luz incide normalmente sobre una cara de un prisma de ángulos 30° , 60° y 90° (ver figura), de índice de refracción $n_1 = 1,655$ que está sumergido en agua, cuyo índice de refracción es $n_2 = 1,333$.

- Determine el ángulo θ con que el rayo sale del prisma.
- Una sustancia es disuelta en el agua de manera que la solución que resulta tiene un índice de refracción tal que el punto P deja de ser un punto de reflexión total interna. ¿Cuál es el valor mínimo del índice de refracción de la mezcla?



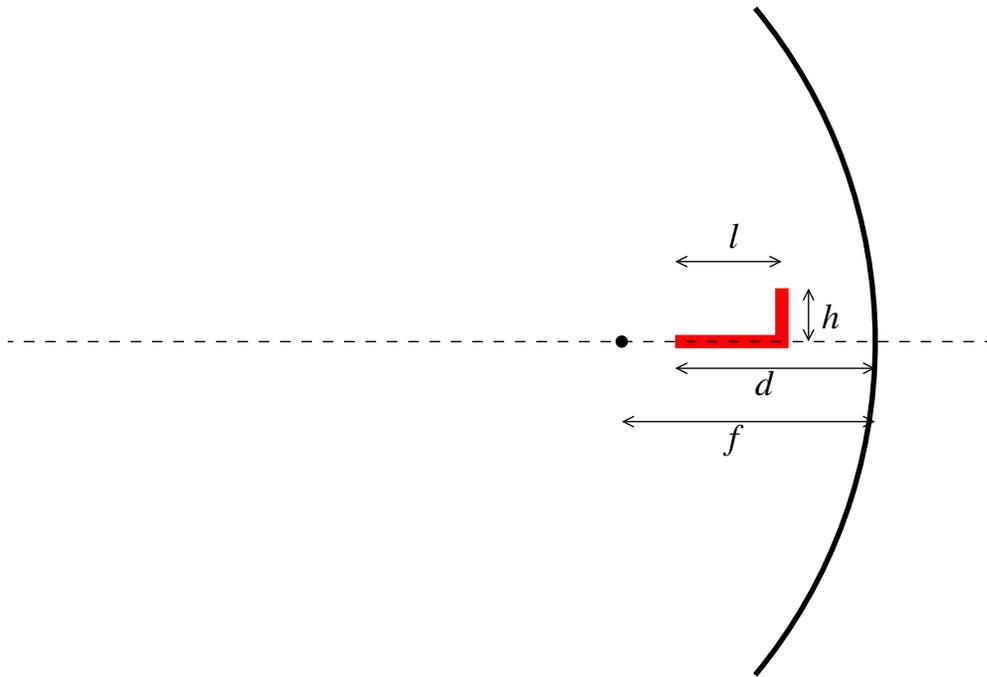
[P3A] Frente a un espejo cóncavo de distancia focal f se coloca el objeto que se muestra en la figura en rojo, donde se tiene que $d > f$. Respecto a la imagen que se forma:

- (a) [1pt.] Determine si es virtual o real y si está derecha o invertida verticalmente.
- (b) [2pts.] Dibuje la imagen.
- (c) [3pts.] Calcule su perímetro.



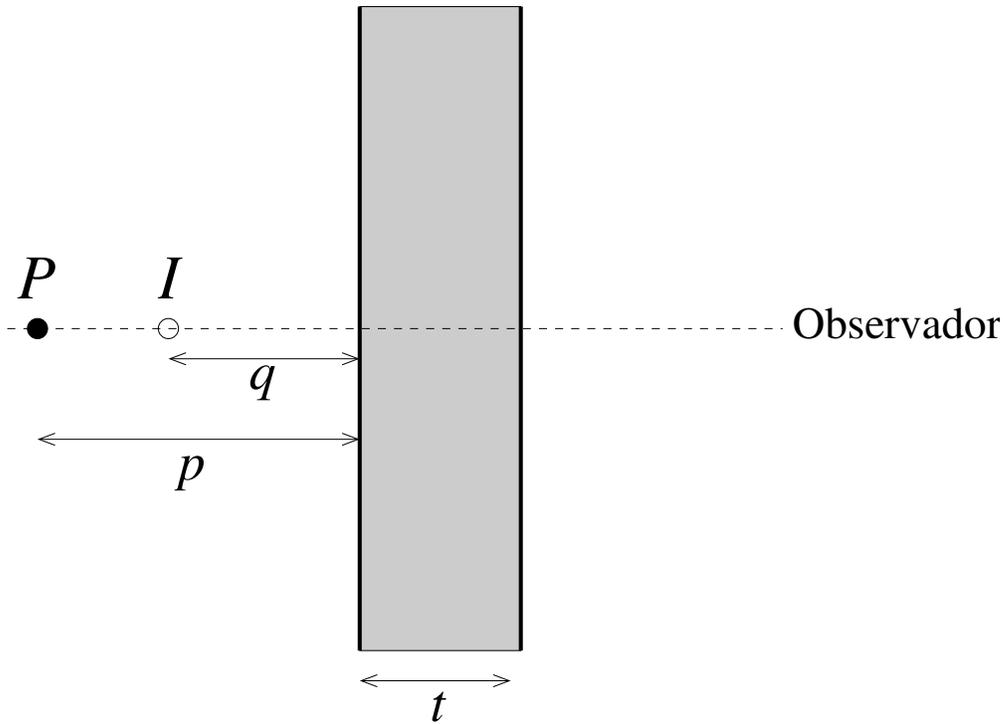
[P3B] Frente a un espejo cóncavo de distancia focal f se coloca el objeto que se muestra en la figura en rojo, donde se tiene que $d < f$. Respecto a la imagen que se forma:

- (a) [1pt.] Determine si es virtual o real y si está derecha o invertida verticalmente.
- (b) [2pts.] Dibuje la imagen.
- (c) [3pts.] Calcule su perímetro.



[P3C] Un objeto puntual P se coloca a una distancia p de un vidrio de espesor t , que tiene un índice de refracción n . El vidrio está rodeado de aire con índice de refracción igual a 1. Para un observador como el indicado en la figura:

- (a) [3pts.] Indique a qué distancia q se ubica la imagen.
- (b) [3pts.] Considere ahora el objeto no es puntual, sino que es una barra horizontal de largo l , con su extremo derecho en P . Calcule el tamaño horizontal de la imagen.



[P3D] Un objeto puntual P se coloca a una distancia p de un vidrio de espesor t , que tiene un índice de refracción n . El vidrio está rodeado de aire con índice de refracción igual a 1. Para un observador como el indicado en la figura:

- (a) [3pts.] Indique a qué distancia q se ubica la imagen.
- (b) [3pts.] Considere ahora el objeto no es puntual, sino que es una barra horizontal de largo l , con su extremo izquierdo en P (se cumple que $l < p$). Calcule el tamaño horizontal de la imagen.

