

COLEGIO INSTITUTO TECNICO INTERNACIONAL

SEGUNDO PERIODO 2021 - JORNADA TARDE

FISICA - GRADO UNDÉCIMO

Espero que se encuentren bien de salud y en unión de sus seres queridos. Les deseo buena disposición y optimismo. Los animo a seguir con buen interés, en aras de que esta situación termine pronto y volvamos a encontrarnos nuevamente en nuestra institución.

Este trabajo será la cuarta nota para el Segundo Periodo académico.

OBJETIVOS

- ◆ Repasar los conceptos, explicaciones y fundamentos físicos de los temas estudiados en la guía.
- ◆ Aplicar los fundamentos físicos aprendidos, en la solución de situaciones problemáticas reales.
- ◆ Entrenarse para contestar preguntas tipo Pruebas Saber y de única respuesta, del área de Ciencias Naturales en general y de la asignatura de Física en particular.

CÓMO SE EVALUARÁ

- ◆ Los conceptos teóricos completos copiados a mano valen 15 puntos.
- ◆ El cuestionario completo copiado a mano vale 10 puntos.
- ◆ En la cuadrícula de respuestas, cada respuesta correcta de las 5 preguntas, vale 5 puntos.

INSTRUCCIONES DE ENVIO DE TRABAJOS DESARROLLADOS

- 1) No es necesario hacer portada. Seamos ecológicos.
- 2) Escribir en la parte superior de cada una de las páginas:
 - a) NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS del alumno
 - b) CURSO DEL GRADO del estudiante para el año 2021.
- 3) Copiar **A MANO** y en hojas cuadrículadas absolutamente toda la guía, es decir:
 - a) Toda la teoría que consiste en definiciones, conceptos físicos, gráficos y ejemplos.
 - b) El cuestionario con cada una de las 5 preguntas y las 4 posibilidades de respuesta para cada una de esas preguntas.
4. Conteste cada una de las preguntas, marcando mediante una equis (X) sólo una respuesta, en la cuadrícula de respuestas.
- 4) Escanear o tomar fotos de todas y cada una de las páginas cuadrículadas copiadas a mano.
- 5) Archivar en orden cronológico y en un archivo PDF, todas las imágenes o fotos.
- 6) Enviar en formato PDF, las fotos de todas las páginas copiadas a mano al correo:
hector.usaquen@iedtecnicointernacional.edu.co
- 7) En el ASUNTO del e-mail escribir NOMBRES COMPLETOS y CURSO.
- 8) Antes de enviar el archivo verificar que está completo y se ve nítido.
- 9) No se aceptan hojas en copy page.
- 10) Solo se aceptan trabajos completos, desarrollados a mano y marcados en cada una de las páginas.

Trabajo 9. SUPERPOSICIÓN DE ONDAS

1. PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN: Si dos o más conjuntos de ondas se cruzan en un punto determinado, cada uno de aquellos actúa como si estuviera solo, y su elongación en este punto no es perturbada por la otra elongación; en consecuencia, la elongación resultante Y es la suma algebraica de las elongaciones individuales y y y' . Es decir: $Y = y + y'$.

2. ONDAS ESTACIONARIAS: Cuando el medio de propagación es de extensión finita, la onda se refleja con las mismas amplitud y frecuencia, y la onda que resulta es la suma de las ondas incidentes y reflejadas según el principio de superposición.

3. MÉTODO GEOMÉTRICO: Se construyen las dos curvas que representan en un momento dado, la forma de las ondas para los dos movimientos (dos sinusoidales de igual amplitud, que se desplazan en sentido contrario con la misma velocidad) y también la onda que resulta de los dos movimientos. En un determinado momento las dos curvas coinciden (véase fig. 1.61); la que resulta es la curva gruesa, y se ve inmediatamente que hay puntos de amplitud cero, llamados **nodos**, separados $\lambda/2$, y puntos de amplitud máxima (amplitud doble en una de las sinusoidales), llamados **vientres**, también separados $\lambda/2$.

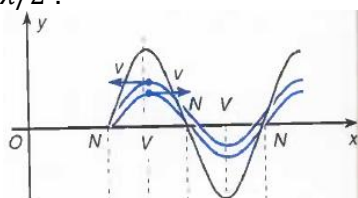


Figura 1.61

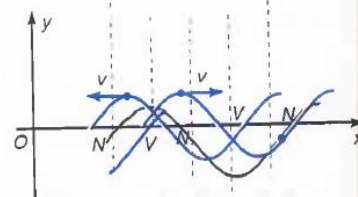


Figura 1.62

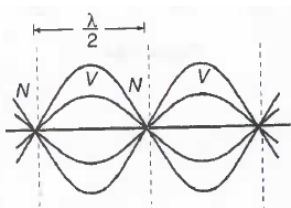


Figura 1.63

Veamos la construcción en un tiempo t más tarde. Las sinusoidales se han desplazado cantidades iguales en sentidos opuestos (véase fig. 1.62), y resulta

de la simetría que en los nodos las elongaciones siempre son iguales, pero opuestas, mientras que en los vientres son siempre iguales, pero del mismo sentido, cualquiera que sea el tiempo t .

En resumen: si se dibuja el resultado de los dos movimientos en un mismo gráfico, a diferentes tiempos, se obtiene la figura 1.63. Generalmente, la cuerda vibra en forma tan rápida que el ojo sólo percibe la figura, en forma de *husos* separados por puntos que no vibran, los nodos. En una onda progresiva, la sinusoidal se desplaza; aquí, esta se deforma sin desplazarse; la energía no puede fluir más allá de los nodos, puesto que permanecen en reposo. Por tanto, la energía es estacionaria, o sea que en cada punto se reparte alternativamente en energía cinética y potencial elástica. Este tipo de movimiento se denomina **ondas estacionarias**.

4. INTERFERENCIA

La interferencia en el espacio se refiere a la superposición de dos ondas de iguales frecuencias y amplitudes, que avanzan en la misma dirección con igual velocidad. Proviene de dos fuentes puntuales distintas y cada una de ellas recorre distancias diferentes. Supondremos que las fuentes producen los máximos y mínimos de las ondas al mismo tiempo, o sea que están en *fase*.

Representemos las dos ondas de igual amplitud A y frecuencia f en un momento dado, recorriendo la misma distancia (véase figura 1.66).

La suma de las elongaciones $Y = y + y'$ en la figura, muestra que se obtiene una onda sinusoidal de la misma frecuencia f pero de amplitud $2A$.

Se obtiene el mismo resultado (véase figura 1.67), si las dos ondas tienen entre sí una diferencia de camino Δx , igual a un número entero de longitud de onda λ , o sea: $\Delta x = x - x' = n\lambda$, con $(n = 0, 1, 2, \dots)$.

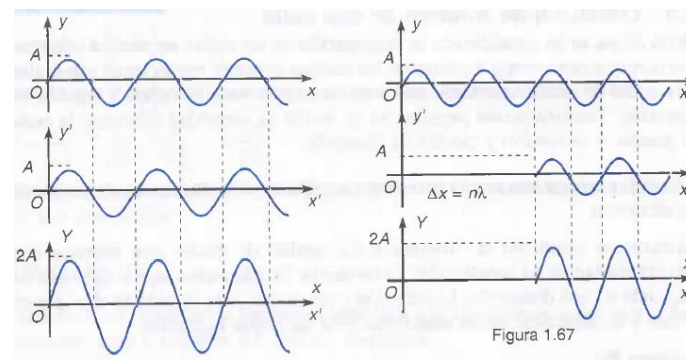


Figura 1.66

Figura 1.67

Las dos ondas llegan en fase a un punto, y se produce una interferencia constructiva cuando la diferencia de camino es un número entero de longitud de onda.

Si las dos ondas tienen entre sí una diferencia de camino $\lambda/2$ (véase figura 1.68), la suma de las elongaciones es siempre cero. Se obtiene el mismo resultado si la diferencia de camino es un número

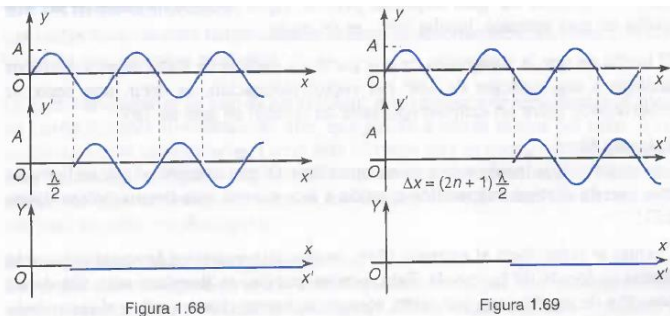
impar de $\lambda/2$ (véase figura 1.69), lo que se puede escribir:

$$\Delta x = x - x' = (2n + 1)\lambda/2, \text{ con } (n = 0, 1, 2, \dots).$$

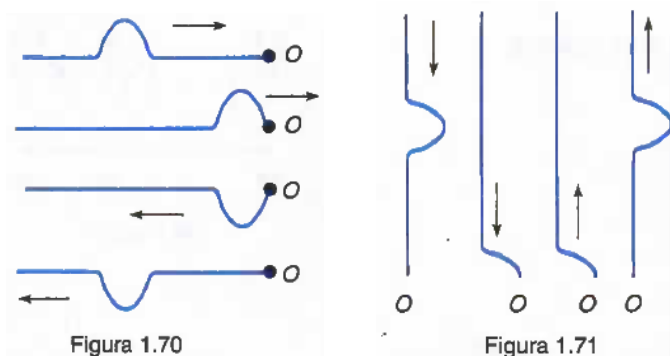
Las dos ondas llegan en oposición de fase en un punto, y se tiene una interferencia destructiva cuando la diferencia de camino es un número impar de longitud de onda dividido entre 2.

5. ONDAS EN CUERDAS

A) CON UN EXTREMO FIJO: Sea un pulso hacia arriba, que se dirige a un extremo fijo 0; por ejemplo, en una cuerda atada a un clavo o unida a una cuerda más densa (véase fig. 1.70). Cuando el pulso llega al extremo fijo, produce sobre éste una fuerza vertical hacia arriba. Por la tercera ley de Newton, el clavo ejercerá a su vez una fuerza igual pero de sentido contrario, o sea, hacia abajo. Esto genera un pulso de igual magnitud hacia abajo y que regresa en sentido opuesto al de la onda incidente. Es decir, una onda, al reflejarse sobre un extremo fijo, sufre un cambio de fase de 180° .



B) CON UN EXTREMO LIBRE: Sea un pulso que incide sobre un extremo libre 0; por ejemplo, el que se logra en una cuerda vertical suspendida o unida a una cuerda más liviana (véase fig. 1.71). Cuando el pulso llega al extremo libre, mueve éste y acelera horizontalmente la última molécula de la cuerda. Ésta, por su inercia, se desplaza más allá de su posición de equilibrio y, por tanto, ejerce una fuerza elástica sobre el resto de la cuerda. Esto genera un pulso reflejado, con una amplitud de igual magnitud y del mismo sentido que la amplitud del pulso incidente. Se dice entonces, que la onda se refleja sin cambio de fase.



CUESTIONARIO

- Para las ondas estacionarias se cumple que:
 - Los nodos no vibran y los vientres tampoco.
 - Los nodos vibran y los vientres no.
 - Los nodos no vibran y los vientres sí.
 - Los nodos vibran y los vientres también.
- Para dos ondas que se superponen, se cumple que:
 - Sus fuentes están en fase y las ondas resultantes tienen las mismas frecuencias y amplitudes.
 - Sus fuentes están en contrafase y las ondas resultantes tienen diferentes frecuencias y amplitudes.
 - Sus fuentes están en fase y las ondas resultantes tienen diferentes frecuencias y amplitudes.
 - Sus fuentes están en contrafase y las ondas resultantes tienen las mismas frecuencias y amplitudes.
- Se obtiene una interferencia destructiva cuando:
 - Una onda llega a un punto en fase.
 - Una onda llega a un punto en contrafase.
 - Dos ondas llegan a un punto en fase.
 - Dos ondas llegan a un punto en contrafase.
- Cuando una onda que avanza en una cuerda, incide sobre un extremo fijo, se genera:
 - Un pulso de amplitud inversa a la onda incidente y desfasado π radianes.
 - Un pulso de amplitud igual a la onda incidente y en fase.
 - Un pulso de amplitud igual a la onda incidente y desfasado 2π radianes.
 - Un pulso de amplitud inversa a la onda incidente y en fase.
- Si entre dos ondas hay una diferencia de recorrido de 7 cm y están en contrafase, su longitud de onda puede ser de:
 - $3,50 \text{ m}$.
 - $2,80 \text{ m}$.
 - $9,50 \text{ m}$.
 - $5,80 \text{ m}$.

CUADRÍCULA DE RESPUESTAS

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |