

## Prueba 2 de Lab

Fabián Trigo  
Universidad de Valparaíso, Valparaíso  
(Dated: Julio 30, 2020)

Los temas y preguntas se dividiran por secciones

### I. PREGUNTA 1: VELOCIDAD DE LA CUERDA

Un grupo de estudiantes del año pasado, realizaron completo el experimento de la onda estacionaria. Tenían una cuerda de 0,50 g/m y para cambiar la densidad lineal trenzaban la cuerda hasta completar 8 cuerdas ( 4 g/m ). La cuerda media 1,80 m la cual se sometió a una tensión debido a una masa colgante de 100 gramos constante. En el experimento siempre se buscó una frecuencia de modo que la distancia entre nodo y nodo fuera de 60 cm. Los resultados se encuentran en la tabla a continuación. A partir de esta encuentre la relación entre la velocidad y la densidad lineal (DEBEN ESTAR TODOS LOS GRÁFICOS) ( 20 pts)

$\mu$ (g/m)	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
F / Hz	36,9	26,1	21,3	18,4	16,5	15,1	13,9	13,1
V (m/s)								

FIG. 1: Datos iniciales, sobre densidad lineal  $\mu$  y frecuencia F

La velocidad de propagacion de una onda, es

$$v = \frac{\lambda}{\tau} = \lambda f \quad (1)$$

obsérvese que  $1/\tau = f$

una onda en una cuerda bajo una Tension T y con una densidad lineal  $\mu$ :

$$\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{\mu}{T} \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} \quad (2)$$

donde la velocidad de una onda seria  $v = \sqrt{T/\mu}$ , la Tension  $T = 100 \text{ 9.81 [gr m/s}^2]$

utilizando ( 1 ) podemos hallar la frecuencia en términos de la densidad, tension y distancia nodal, se debe de recordar que la distancia nodal es la mitad de la longitud de onda, por tanto  $\lambda = 20.60[m] = 1.2[m]$

$$f = \frac{\sqrt{\frac{T}{\mu}}}{\lambda} \quad (3)$$

utilizando los diferentes valores de  $\mu$  en FIG: ( 1 ) y teniendo en cuenta un error de medicion de 0.05 en  $\mu$  y el

peso que mantiene tensa la cuerda, y 0.05 en la medicion de distancia internodal, la incertidumbre de la frecuencia es de 0.6 [hz] se genera la columna de frecuencia en la Tabla ( I ) y mediante ecuación ( 1 ) se genera la columna de velocidad en la misma tabla. Puede observar el resultado de manera grafica mas abajo.

$\mu \pm 0.05[\text{gr/m}]$	frecuencia $\pm 0.6[\text{hz}]$	velocidad $v \pm 0.9[\text{m/s}]$
0.5	36.91	22.14
1.0	26.10	15.66
1.5	21.31	12.78
2.0	18.46	11.04
2.5	16.51	9.90
3.0	15.07	9.06
3.5	13.95	8.34
4.0	13.05	7.86

TABLE I: Calculo de Frecuencias

Podemos observar que cada dato de frecuencia entregado en FIG ( 1 ) esta dentro de los valores posibles de las frecuencias calculadas mediante este metodo

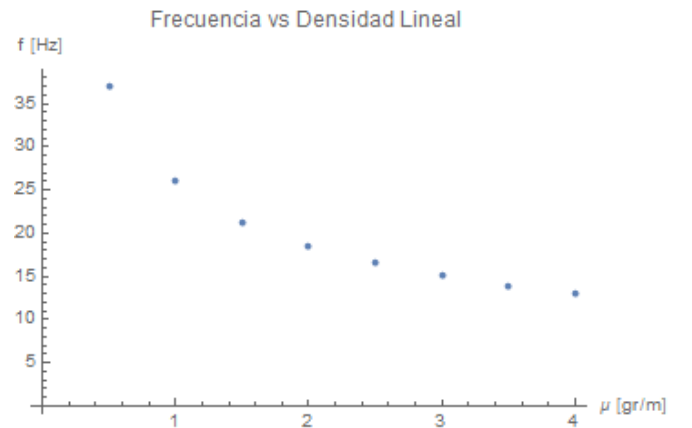


FIG. 2: Frecuencia calculada vs Densidad Lineal experimental

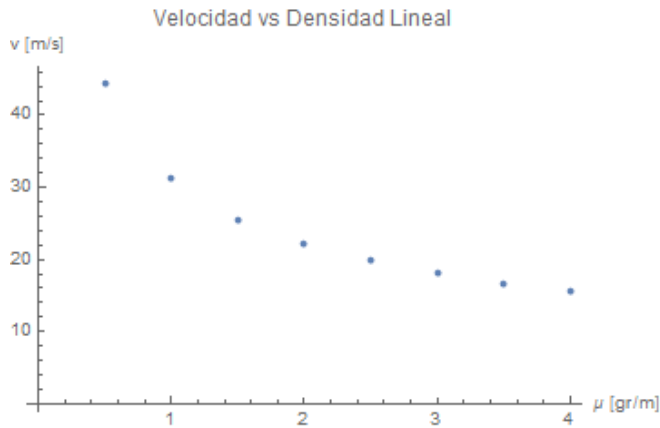


FIG. 3: Velocidad calculada vs Densidad Lineal experimental

Debido a la exactitud con la que calculamos la frecuencia, la teoría ha demostrado ser cierta y útil, utilizándola para calcular la velocidad en función de la densidad lineal.

$$v = \lambda f = \sqrt{\frac{T}{\mu}} = 31.321\mu^{1/2} \quad (4)$$

## II. PREGUNTA 2: INTENSIDAD DE LUZ

En un experimento realizado por un par de estudiantes, para determinar como cambia la Intensidad de la Luz con la distancia, se obtuvieron los datos mostrados en la tabla a continuación, la fuente luminosa fue una ampolleta de automóvil de 12 (V) y la intensidad se midió con un luxómetro. A partir de ellos encuentre la relación  $I = I(r)$  y compare con la teoría. ( 20 ptos)

r (cm)	8,5	14,0	21,5	31,1	38,5	42,5	46,3	48,6	54,8	57,4
I (lx)	1994	772	328	162	110	91	78	71	57	53

FIG. 4: Datos Experimentales 2

La intensidad de la luz decae a  $1/r^2$  en el caso de luz que ocurre en todas las direcciones a la vez, decae con el aumento del área. Un lux tiene relación con la intensidad de radiación  $W/m^2$ , son proporcionales sin embargo la constante de proporcionalidad es diferente para cada fuente de luz, por tanto debemos de omitir la ecuación exacta y centrarnos en la forma de la curva generada, osea que sea  $c/r^2$  donde  $c$  es una constante.

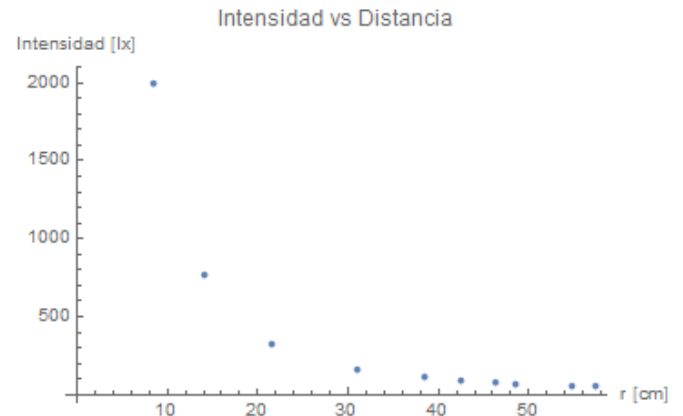
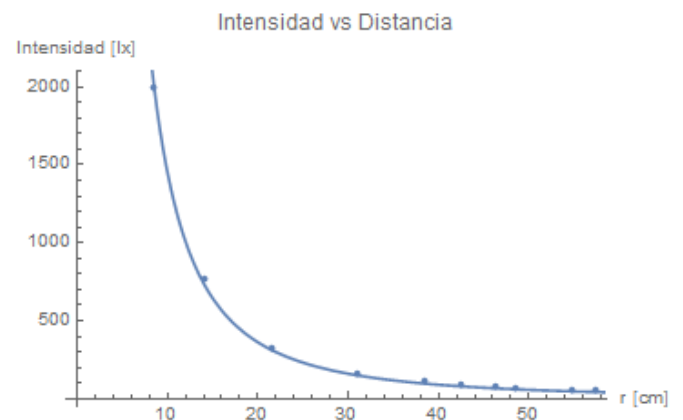


FIG. 5: Datos experimentales

Mediante un fit se obtiene la función

$$I = \frac{145256}{r^2} \quad (5)$$

superponiendo los datos experimentales a la teoría  $I = c/r^2$

FIG. 6: Comprobacion, los puntos son los datos experimentales y al linea es la ecuacion que mejor se adapta a estos puntos  $c/r^2$ 

## III. DISTANCIA FOCAL

Para hallar la distancia focal de una lupa que tengo usé los siguientes materiales: una vela, una huincha de medir, una regla y claro la lupa. Coloqué la vela a 168 cm de una pared blanca, luego puse la lupa entre la pared y la vela de modo de tener una clara imagen de la llama en la pared, resulto ser 47 cm entre la lupa y la pared (dI) y 121 cm entre lupa y vela (do). En un gráfico dI – do anote estos valores ( a escala 10 cm= 1 cm ) en los ejes y una estos dos puntos con una recta. Ahora si se mueve la lupa se encuentra una segunda imagen clara ( pero de

diferente tamaño) , los valores resultaron ser  $d_i = 122$  cm y  $d_o = 46$  cm. Anote estos dos punto en los ejes y unalos con una recta. La distancia entre el intercepto y cualquiera de los dos ejes es la distancia focal, saque un promedio y compare con la fórmula de Decarte. ( me debe enviar la figura ) ( 20 pts )

mediante el procedimiento descrito se obtiene la siguiente figura

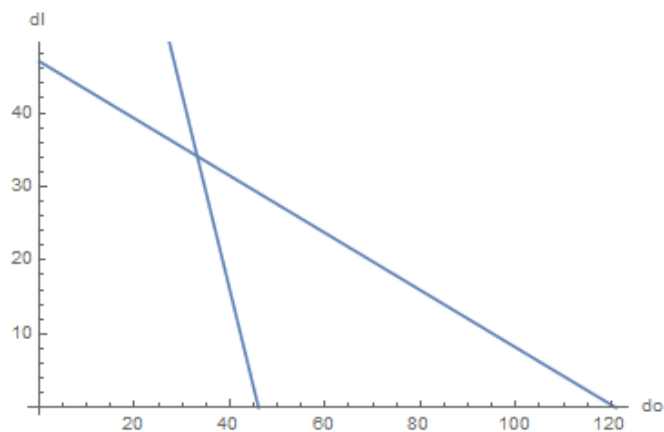


FIG. 7: Intercepto entre  $d_o$  y  $d_i$

el proceso fue obtener las ecuaciones que generaban estos pares de puntos, luego para interceptarlas es igualarlas, una vez obtenido en que punto  $x$  se produce la intersección, se calcula el punto  $y$  de este intercepto

el punto obtenido fue:

$$p = 2783/84, 2867/84 \quad (6)$$

Así con el promedio entre esas dos distancias a los ejes, la distancia focal de la lupa es:

$$f = 33.63 \quad (7)$$