



A7. La velocitat de propagació d'una ona en una corda depèn de la tensió d'aquesta:  
 $v=(T/\mu)^{1/2}$ .

Describeu com comprovaries aquesta afirmació experimentalment, tot emprant el material convencional d'un centre de secundària.

*La velocidad de propagación de una onda en una cuerda depende de la tensión de esta:*  
 $v=(T/\mu)^{1/2}$ .

*Describe cómo comprobarías esta afirmación experimentalmente, utilizando el material convencional de un centro de secundaria.*

*Referencias:*

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/ondas/transversal/transversal.html>

*(Se deduce la expresión que se aporta en el enunciado)*

*Ejemplos de prácticas de laboratorio asociadas*

[http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/\\_ondas/movimiento/estacionarias/estacionarias\\_lab.html](http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/_ondas/movimiento/estacionarias/estacionarias_lab.html)

<http://www.heurema.com/PF8.htm>

<http://www.heurema.com/PF8S.htm>

<http://www.cienciaenaccion.org/es/2015/experimento-167/estudio-experimental-de-las-ondas-estacionarias-transve.html>

<http://fisicas.ucm.es/data/cont/media/www/pag-36931/prac26-1314.pdf>

[http://www.santarosa.edu/~lwillia2/41/41Lab4\\_String.pdf](http://www.santarosa.edu/~lwillia2/41/41Lab4_String.pdf)

<http://www.clemson.edu/ces/phoenix/labs/224/standwave/>

<http://demoweb.physics.ucla.edu/content/experiment-2-standing-waves>

[http://physics.nyu.edu/~physlab/GenPhysI\\_PhysII/Oscillations%20of%20a%20string%2001-26-2010.pdf](http://physics.nyu.edu/~physlab/GenPhysI_PhysII/Oscillations%20of%20a%20string%2001-26-2010.pdf)

*Algunos montajes están documentados por fabricantes de material de laboratorio, con el objetivo de comprar su material.*

<http://www.ibdciencia.com/blog/estudio-de-las-ondas/velocidad-de-propagacion-de-una-onda-estacionaria>

[https://www.pasco.com/file\\_downloads/product\\_manuals/String-Vibrator-Manual-WA-9857.pdf](https://www.pasco.com/file_downloads/product_manuals/String-Vibrator-Manual-WA-9857.pdf)

La afirmación “material convencional de un centro de secundaria” es algo difícil de concretar de manera general, porque lo que tiene cada centro es muy variable. Los centros de secundaria suelen tener una dotación inicial en su creación, ya que la normativa obliga a que haya laboratorios de ciencias experimentales / física / química según el caso:

Real Decreto 132/2010

ESO, Artículo 14.c <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2010-4132#a14>.

Bachillerato, Artículo 15.3.b <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2010-4132#a15>

Se asume aquí que se tiene material que se puede comprar para el nivel de secundaria.

Una comprobación experimental de una ley idealmente consistiría en montar un experimento en el que controlando parámetros (variables controladas), se pueda fijar el valor de un parámetro (variable independiente) y se realicen medidas (variable dependiente), y mediante cálculos y gráficas se haga una validación de la relación entre variable dependiente e independiente, variables y parámetros que están en la expresión matemática de la ley.

Un planteamiento para la expresión  $v=(T/\mu)^{1/2}$  :

La masa por unidad de longitud  $\mu$  sería una variable controlada: se utilizaría un tipo concreto de cuerda, y se mediría su valor.



La tensión  $T$  sería la variable independiente: haciendo que una cuerda horizontal pase por una polea en uno de sus extremos y de ella se pueda colgar una masa cuyo valor se puede elegir.

La velocidad  $v$  sería la variable dependiente: se haría un montaje que permitiera medirla, pero es una medida indirecta. Un ejemplo de montaje sería forzar una onda estacionaria, colocando un oscilador en el extremo opuesto al extremo donde está la masa con la tensión. Se controla la frecuencia del oscilador, y se puede medir la longitud de onda (asociada a una medida de distancia entre nodos), con lo que se puede determinar la velocidad de propagación  $v = \lambda f$  (no se cita aquí periodo ya que usar de nuevo la letra  $T$  puede generar confusión; solamente se usa  $T$  como tensión)

Con varios valores de tensión se realizaría una representación  $v = \frac{1}{\mu} T^{1/2}$  que debería mostrar una

recta de pendiente conocida.

Se incluyen varias figuras: montaje y medida de la longitud de onda. El osciloscopio está asociado a la medida de la frecuencia del oscilador, la fuente de alimentación asociada al oscilador.

Como la medida de la velocidad es indirecta, para un valor de tensión fijado se pueden hacer varias medidas de  $f$  y  $\lambda$ , representando  $\lambda$  frente a  $1/f$  (el periodo), que será una recta cuya pendiente es la velocidad, y así obtener medidas más precisas de velocidad, comprobando al mismo tiempo que no varía mientras no varíe la tensión para una cuerda dada.

Para validar completamente la ley, habría que comprobar la dependencia de la masa por unidad de longitud de la cuerda; se podría repetir el experimento cambiando a cuerda y comprobando la influencia de  $\mu$ .

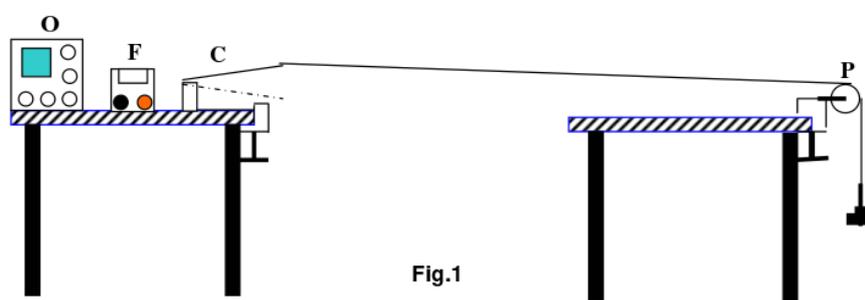


Fig.1

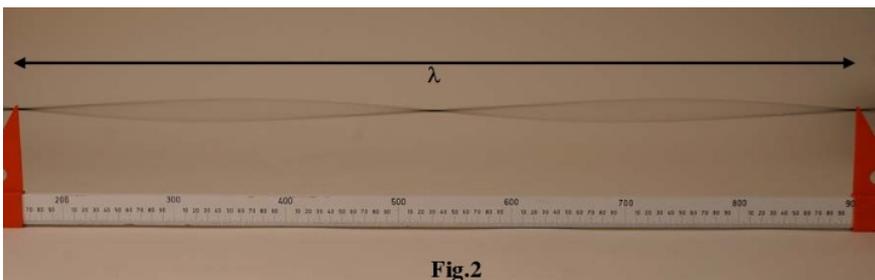
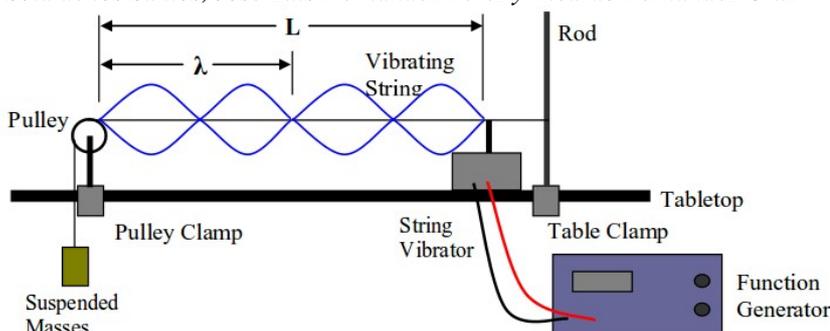


Fig.2

Heurema, [Ondas estacionarias transversales propagándose por una cuerda](#), Jaime Solá de los Santos, José Luis Hernández Pérez y Ricardo Fernández Cruz



*Physics 41 Lab Lynda Williams, Santarosa.edu*

*Nota: El oscilador se llama “cronovibrador”, y aparte de comprarlo comercialmente, se puede construir uno casero, lo que implica usar un osciloscopio para medir el periodo de oscilación, o bien un generador de funciones.*

<http://www.heurema.com/PF14.htm>

<http://scienceblogs.com/bushwells/2007/10/18/diy-lab-gear-vibrating-string/>

<http://www.ibdciencia.com/accesorios-de-mecanica-para-laboratorio/234-cronovibrador.html>

[https://www.pasco.com/prodCatalog/WA/WA-9857\\_string-vibrator/](https://www.pasco.com/prodCatalog/WA/WA-9857_string-vibrator/)