

Ejercicios y cuestiones PAU/EBAU de movimiento ondulatorio

Extraordinaria julio 2024

- 1) Explique brevemente en qué consiste el fenómeno ondulatorio. Indique cuáles son los fenómenos característicos de las ondas. Determine la velocidad de la onda que se propaga según la ecuación $y(x,t) = 5 \text{ sen}(0,6 t - 0,7 x)$, donde x e y se miden en metros y t en segundos.

Junio 2024

- 2) Una barca situada sobre la superficie del mar se desplaza verticalmente como consecuencia del oleaje. La barca tarda 3 s en desplazarse desde el punto más alto al punto más bajo. La distancia entre estos dos puntos es de 60 cm. Además, la distancia entre dos crestas consecutivas de las olas es de 8 m. Calcule la amplitud y la velocidad a la que se desplazan las olas

Extraordinaria julio 2023

- 3) Explique brevemente en qué consiste el fenómeno ondulatorio, qué se entiende por onda transversal y ponga un ejemplo de onda transversal. Un onda se propaga según la ecuación $y(x,t) = 0,5 \text{ sen}(0,628 t - 0,785 x)$, donde x e y se miden en metros y t en segundos. Calcule la longitud de onda, la frecuencia y la velocidad de propagación de la onda.

Junio 2023

- 4) Para una onda de ecuación $y(x,t) = A \text{ sen}[2\pi(t/T - x/\lambda)]$, la elongación y , de un punto en $x=4$ cm y en el instante $t=T/6$, es igual a la mitad de la amplitud. Si la longitud y el tiempo en la ecuación de ondas está expresada en metros y segundos, respectivamente, calcule la longitud de onda de dicha onda.

Extraordinaria julio 2022

- 5) Escriba la ecuación de una onda transversal armónica (senoidal) que se propaga por una cuerda en el sentido negativo del eje X , si se conoce que la velocidad de propagación de la perturbación es de 4 m s⁻¹, su longitud de onda es de 2 m, su amplitud de 0,8 m y, además, que en el instante inicial el elemento de cuerda situado en el origen de coordenadas tiene elongación nula.

Junio 2022

- 6) Por una cuerda se propaga una onda armónica cuya ecuación es $y(x, t) = 0,4 \text{ sen}(8t + 12x - \pi/6)$, donde x e y se miden en metros y t en segundos. Calcule:
 - a) El periodo y la longitud de onda.
 - b) La velocidad de propagación de la perturbación, así como la velocidad máxima de cualquier punto de la cuerda.
 - c) La diferencia de fase, en un instante dado, entre dos puntos de la cuerda separados entre sí una distancia de 50 cm.

- 7) Una onda armónica transversal se desplaza en el sentido positivo del eje X y tiene una amplitud de 2 cm, una longitud de onda de 4 cm y una frecuencia de 8 Hz. Determine:
- La velocidad de propagación de la onda.
 - La fase inicial y la expresión matemática que representa la onda, sabiendo que para $x = 0$ y $t = 0$ la elongación es $y = -2$ cm.
 - La distancia mínima de separación entre dos partículas del medio que oscilan desfasadas $\pi/3$ rad.

Extraordinaria julio 2021

- 8) Una onda de amplitud 10 cm se propaga en el sentido positivo del eje x con una velocidad de propagación de 4 m/s y un periodo de 0.4 s. En el instante inicial tiene una elongación de 4 cm para $x=0$. Calcule:
- La fase inicial de la onda ¿Cuál es la ecuación de la onda?
 - La diferencia de fase, para un instante dado, entre los puntos $x=0$ m y $x= 4$ m.
 - La velocidad transversal de un punto situado en $x=4$ m en el instante $t=5$ s.
- 9) Por una cuerda se propaga una onda cuya ecuación es $y(x,t) = 2 \text{ sen } (x+6t)$, donde x e y vienen expresadas en metros y t en segundos.
- Calcule la longitud de onda, el periodo y la velocidad con que se propaga.
 - Calcule la velocidad transversal de un punto situado en $x = 4$ m en el instante $t = 5$ s, así como la velocidad máxima de un punto de la cuerda.
 - Representa gráficamente, para un punto de la cuerda situado en $x = 2$ cm, la elongación y la velocidad en función del tiempo.
- 10) Un onda se propaga según la ecuación $y(x,t) = 0,5 \text{ sen } (0,628 t - 0,785 x)$. Calcule la longitud de onda, la frecuencia y la velocidad de propagación de la onda.

Junio 2021

- 11) Escriba la ecuación de una onda transversal armónica (sinusoidal) que se propaga por una cuerda de izquierda a derecha, si se sabe que la velocidad de propagación vale 4 m s^{-1} , su longitud de onda 2 m, su amplitud 0,8 m y su fase inicial es nula.
- 12) Una onda armónica senoidal transversal se propaga en sentido positivo del eje X con una frecuencia de 10 Hz, una velocidad de propagación de 20 m/s, una amplitud de 5 cm y una fase inicial nula. Determine:
- La ecuación de la onda.
 - La velocidad de vibración de un punto situado en $x = 20$ cm en el instante $t = 0,25$ s.
 - La distancia entre dos puntos cuya diferencia de fase, en un determinado instante, es $\pi/4$ rad.
- 13) El desplazamiento transversal de los puntos de una cuerda por los que se propaga una perturbación armónica viene dado por $y(x,t) = 0,5 \cdot \text{sen } (5 t - 10 x + \varphi_0)$, donde x e y se miden en metros y t en segundos. Si en el instante inicial ($t=0$), la elongación en el origen de coordenadas ($x = 0$) es 0.5, calcule:
- El periodo, la longitud de onda y la fase inicial.
 - La velocidad de propagación de la perturbación, así como la velocidad máxima de vibración de cualquier punto de la cuerda.
 - La diferencia de fase, en un determinado instante, entre dos puntos de la cuerda separados entre sí una distancia de 40 cm.

Extraordinaria julio 2020

- 14) Una onda transversal se propaga por una cuerda en el sentido positivo del eje X, con una longitud de onda de 2 m, una frecuencia de 10 Hz, una amplitud de 5 cm y una fase inicial de π rad. Calcule:
- El periodo, la frecuencia angular y el número de onda. Escriba la ecuación de la onda.
 - La velocidad de propagación de la onda así como la velocidad con la que vibra, en el instante $t = 0,10$ s, un punto de la cuerda situado en $x = 20$ cm.
 - La distancia entre dos puntos de la cuerda cuya diferencia de fase, en un determinado instante, es $\pi/6$ rad.
- 15) Explique brevemente en qué consiste el fenómeno ondulatorio y ponga un ejemplo de onda longitudinal y otro de onda transversal. Por último, considere una onda armónica que se propaga sobre una cuerda con una frecuencia de 600 Hz ¿Cuál es la diferencia de fase, para un punto de la cuerda dado, entre dos instantes de tiempo separados 0,1 s?

Junio 2020

- 16) Un movimiento ondulatorio se propaga según la ecuación: $y(x,t) = \text{sen}(4t - 5x)$, donde t está expresada en segundos y x en metros. Calcule la velocidad de propagación y la longitud de onda de esta onda.
- 17) Una onda armónica senoidal transversal se propaga en sentido positivo del eje X con una frecuencia de 10 Hz, una velocidad de propagación de 20 m/s, una amplitud de 0,05 m y fase inicial nula. Determine:
- La ecuación de la onda.
 - La velocidad de vibración de un punto situado en $x = 20$ cm en el instante $t = 0,15$ s.
 - La distancia entre dos puntos cuya diferencia de fase, en un determinado instante, es $\pi/6$ rad.

Extraordinaria julio 2019

- 18) Por una cuerda se propaga una onda armónica cuya ecuación es
- $$y(x,t) = 0,8 \text{ sen}(6t + 10x - \pi/2)$$
- donde x e y se miden en metros y t en segundos. Calcule:
- El periodo, la frecuencia, el número de onda y la longitud de onda.
 - La velocidad de propagación de la perturbación, así como la velocidad máxima de cualquier punto de la cuerda.
 - La diferencia de fase, en un instante dado, entre dos puntos de la cuerda separados entre sí una distancia de 30 cm.

Ordinaria julio 2018

- 19) Una onda sinusoidal transversal en una cuerda tiene un período de 0,2 s y se propaga en el sentido negativo del eje X a una velocidad de 30 m/s. En el instante $t = 0$, la partícula de la cuerda en $x = 0$ tiene una elongación negativa de 0,02 m y una velocidad de oscilación negativa de 2 m/s.
- ¿Cuál es la amplitud de la onda? ¿Y la fase inicial?
 - ¿Cuál es la velocidad de oscilación máxima de un punto de la cuerda?
 - Escriba la ecuación de la onda correspondiente.

Extraordinaria julio 2018

- 20) Una onda sinusoidal y transversal se propaga en un medio material con una amplitud de 2 cm y una velocidad de 1.5 m/s. Si se observa que la distancia entre crestas consecutivas es de 50 cm, determine:
- El periodo y la frecuencia de la onda.
 - La ecuación de la onda, sabiendo que la elongación en el instante inicial ($t=0$) es nula en el origen ($x=0$).
 - La velocidad de una partícula del medio que se encuentra en el origen en el instante $t=2$ s.
- 21) La ecuación de una onda viene dada por $y(x,t) = 0,5 \text{ sen } (0,628 t - 0,785 x)$, donde la posición x está expresada en metros y el tiempo t en segundos. Obtenga la amplitud, la longitud de onda, el periodo, la fase inicial y la velocidad de la onda.

Junio 2018

- 22) Explique, ayudándose de los dibujos que considere oportunos, el fenómeno de la difracción de ondas y no olvide indicar las condiciones que deben darse entre la longitud de onda y la longitud del orificio u obstáculo para que tenga lugar este fenómeno.
- 23) Explique en qué consiste el fenómeno ondulatorio y cite dos ejemplos reales, uno en el que la onda sea longitudinal y otro en el que la onda sea transversal. Finalmente escriba la ecuación general de una onda sinusoidal e indique el nombre de los parámetros que aparecen en ella, así como sus unidades en el Sistema Internacional.

Extraordinaria julio 2017

- 24) Escriba la ecuación de una onda armónica que se propaga a lo largo del eje X en sentido positivo y explique ayudándose de las gráficas oportunas, los conceptos de amplitud, longitud de onda y periodo.
- 25) Una onda armónica senoidal transversal se propaga en sentido positivo del eje X con una frecuencia de 10 Hz, una velocidad de propagación de 20 m/s, una amplitud de 5 cm y fase inicial nula. Determine:
- La ecuación de la onda.
 - La velocidad de vibración de un punto situado en $x = 10$ cm en el instante $t = 0,15$ s.
 - La distancia entre dos puntos cuya diferencia de fase, en un determinado instante, es $\pi/3$ rad.

Junio 2017

- 26) Tenemos una onda armónica unidimensional que se transmite en el sentido positivo del eje X. Escriba su ecuación y explica, ayudándote de la ecuación, los conceptos de amplitud, longitud de onda y periodo.

Extraordinaria julio 2016

- 27) Un surfista observa que las olas del mar tienen 4 m de altura y rompen en la costa cada 10 s. Sabiendo que la velocidad de las olas es de 45 km/h, determine la ecuación de ondas de las olas.

- 28) Por una cuerda se propaga una onda cuya ecuación es $y(x,t)=4 \text{ sen}(8t - 2x)$, expresada en metros y segundos. Calcule:
- La velocidad y el sentido de propagación.
 - La velocidad transversal de un punto situado a $x=3 \text{ m}$ en el instante $t=5 \text{ s}$.
 - La diferencia de fase que habrá entre dos puntos separados una distancia de 10 m .

Junio 2016

- 29) Escriba la ecuación de una onda armónica, según que se propague a lo largo del eje OX en sentido positivo o en sentido negativo ¿Qué tipo de movimiento describen las partículas del medio en el que se propaga la onda? ¿Qué diferencia existe entre el movimiento de las partículas, según que la onda que se propaga sea longitudinal o transversal?

Extraordinaria julio 2015

- 30) Por una cuerda tensa, se propaga en el sentido positivo del eje X, una onda armónica transversal de amplitud $A=5 \text{ cm}$, frecuencia $f=2 \text{ Hz}$, velocidad $v=2 \text{ m/s}$ y fase inicial $\phi=0 \text{ rad}$.
- Calcule la frecuencia angular, la longitud de onda y escriba la ecuación de la onda.
 - Escriba la ecuación del movimiento de un punto de la cuerda situado en $x=1 \text{ m}$ y calcule su velocidad máxima.
 - Calcule la diferencia de fase entre los puntos de la cuerda con coordenadas $x=1 \text{ m}$ y $x=2 \text{ m}$.

[Solución](#)

Junio 2015

Extraordinaria julio 2014

- 31) ¿Explique en qué consisten los fenómenos ondulatorios? Si se agita el extremo de una cuerda con una frecuencia de 8 Hz y una amplitud de 4 cm , de forma que la perturbación se propague de izquierda a derecha con una velocidad de 2 m/s ¿Cuál es la expresión matemática que representa el movimiento de la onda en la cuerda, teniendo en cuenta que la fase inicial vale $\pi/8 \text{ rad}$?
- 32) El desplazamiento transversal de los puntos de una cuerda por los que se propaga una perturbación armónica viene dado por
- $$y(x,t)=0.2 \cdot \text{sen}(4t + 6x - \pi/6)$$
- donde x e y se miden en metros y t en segundos. Calcule:
- El periodo y la longitud de onda.
 - La velocidad de propagación de la perturbación así como la velocidad máxima de vibración de cualquier punto de la cuerda.
 - La diferencia de fase entre dos puntos de la cuerda separados entre sí una distancia de 40 cm .

[Solución](#)

Junio 2014

Extraordinaria julio 2013

Junio 2013

- 33) Escriba la ecuación $y(x,t)$ de la onda armónica que se propaga por una cuerda en el sentido negativo del eje X, con una velocidad de 2 m/s , una amplitud de 0.006 m , un periodo de $\pi/4 \text{ s}$ y una fase inicial $\phi=0$. ¿Qué velocidad tendrá la partícula que ocupa la posición $x=0.1 \text{ m}$ en el instante $t=10 \text{ s}$?

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

Septiembre 2012

- 34) Una onda transversal sinusoidal se propaga por una cuerda en el sentido positivo del eje X, con una velocidad de 20 m/s, una frecuencia de 10 Hz, una amplitud de 5 cm y una fase inicial nula. Calcule:
- La ecuación de la onda.
 - La velocidad con la que vibra en el instante $t = 0.15$ s, un punto de la cuerda de abscisa $x = 20$ cm.
 - La distancia entre dos puntos cuya diferencia de fase en un determinado instante es $\pi/6$ rad.

Junio 2012

- 35) Explique, ayudándose de los dibujos que considere oportunos, el fenómeno de la interferencia de ondas y no olvide utilizar el experimento de la doble rendija de Young e indicar las condiciones que deben darse para que tenga lugar dicho fenómeno.
[Solución](#) (propuesta por el tribunal)
- 36) Explique en qué consiste el fenómeno ondulatorio y cite dos ejemplos reales, uno en el que la onda sea longitudinal y otro en el que la onda sea transversal. Finalmente escriba la ecuación de una onda armónica plana e indique el significado de los parámetros que aparecen en ella.

[Solución](#) (propuesta por el tribunal)

Septiembre 2011

- 37) Escribe la ecuación de una onda transversal y señala en las gráficas oportunas los conceptos de amplitud, longitud de onda y periodo.
- 38) Enuncia el principio de Huygens y explica el fenómeno de la difracción.

Junio 2011

- 39) Un surfista observa que las olas del mar tienen 2 m de altura y rompen cada 12 s en la costa. Sabiendo que la velocidad de las olas es de 30 km/h, determina la ecuación de onda de las olas.

Septiembre 2010 general

- 40) Explica las diferencias entre onda longitudinal y onda transversal. Cita al menos un ejemplo de cada una de ellas.

- 41) En una cuerda se propaga una onda cuya ecuación viene dada por
 $y(x,t) = 20 \text{ sen}(5t - 4x)$, donde x viene en metros y t en segundos.

Calcula:

- La longitud de onda, el periodo y la velocidad de propagación de la onda.
- La velocidad y aceleración a los 10 s de un punto de la cuerda situado a 2 m del origen.
- La diferencia de fase a los 5 s entre dos puntos de la cuerda situados en $x_1=1$ y $x_2=3$. Indica, justificando la respuesta, si se trata de una onda transversal o longitudinal.

Septiembre 2010 específica

- 42) La ecuación de una onda armónica transversal que se propaga por una cuerda, expresada en unidades del S.I. es:

$$y(x,t) = 0,03 \text{ sen}(2t + 10x + \pi / 6)$$

Determina:

- a) La frecuencia, la longitud de onda y velocidad de propagación de dicha onda.
- b) La diferencia de fase en un mismo instante de tiempo entre dos puntos de la cuerda separados una distancia de 20 cm.
- c) La velocidad y la aceleración máximas de vibración de un punto cualquiera de la cuerda.

43) ¿En qué consiste el fenómeno de interferencia? Describe el experimento de la doble rendija de Young.

Junio 2010 general

44) Escribe la ecuación de una onda y explica, ayudándote de las gráficas oportunas, los conceptos de amplitud, longitud de onda y periodo.

Junio 2010 específica

45) Describe el fenómeno de la refracción y enuncia sus leyes.

46) En que se diferencian las ondas mecánicas y las electromagnéticas. Define los conceptos de velocidad de propagación, periodo y longitud de onda.

47) Una onda armónica senoidal transversal se propaga en sentido positivo del eje X con una frecuencia de 10 Hz, una velocidad de propagación de 20 m/s, una amplitud de 5 cm y fase inicial nula. Determina:

- a) La ecuación de la onda.
- b) La velocidad de vibración de un punto situado en $x = 20\text{cm}$ en el instante $t = 0,15\text{ s}$.
- c) La distancia entre dos puntos cuya diferencia de fase, en un determinado instante, es $\pi/6\text{ rad}$.

Septiembre de 2009

48) Explica brevemente en qué consiste un fenómeno ondulatorio. Define los siguientes parámetros de una onda armónica, indicando su unidad en el Sistema Internacional: longitud de onda, periodo y frecuencia angular.

Junio de 2009

49) Escribe la ecuación de una onda y explica, ayudándote de las gráficas oportunas, los conceptos de amplitud, longitud de onda y periodo.

Septiembre de 2008

50) Describe brevemente y ayudándote de dibujos, el fenómeno de la interferencia de dos ondas.

51) Explica la diferencia entre ondas longitudinales y transversales y pon un ejemplo de cada una de ellas.

Junio de 2008

52) Explica las diferencias entre onda longitudinal y onda transversal. Cita al menos un ejemplo de cada una de ellas.

- 53) Por una cuerda se propaga una onda cuya ecuación es $y(x,t)=2\text{sen}(6t - 3x)$, expresada en metros y segundos. Calcula:
- La velocidad con que se propaga
 - La velocidad transversal de un punto situado a $x=4$ m en el instante $t=5$ s
 - La diferencia de fase que habrá entre dos puntos separados una distancia de 2 m.

Septiembre de 2007

- 54) Explica las diferencias entre onda longitudinal y onda transversal. Cita al menos un ejemplo de cada una de ellas.

- 55) En una cuerda se propaga una onda cuya ecuación viene dada por $y(x,t) = 3 \text{ sen } (6t - 2x)$, donde x viene en metros y t en segundos.

Calcula:

- La velocidad de propagación de la onda.
- La aceleración a los 5 s de un punto de la cuerda situado a 1 m del origen.
- La diferencia de fase entre dos puntos de la cuerda separados una distancia de 2 m.

Junio de 2007

- 56) La ecuación de una onda viene dada por la expresión

$$y(x,t)=0,02 \cdot \text{sen}(96t - 8x), \text{ expresada en metros y segundos.}$$

Determina:

- El periodo, la longitud de onda y la velocidad de propagación
- Halla la velocidad del punto situado en $x = 0,5$ m para $t = 2$ s
- La diferencia de fase entre dos puntos situados a 1 m de distancia

[Solución](#)

- 57) Escribe la ecuación de una onda y explica el significado de cada uno de sus términos

Septiembre de 2006

- 58) Escribe la ecuación de ondas y define cada uno de los parámetros que aparecen en ella. Además, explica la diferencia entre ondas longitudinales y ondas transversales y pon un ejemplo de cada una de ellas.

- 59) Por una cuerda se propaga una onda con ecuación $y(x,t) = 10 \text{ sen } (t-x)$, donde x viene en metros y t en segundos. Calcula:

- El periodo, la longitud de onda y la velocidad de propagación de la onda.
- Posición y velocidad transversal de un punto de la cuerda situado a 2 m del origen. ¿Qué tipo de movimiento describe ese punto de la cuerda?
- La distancia entre dos puntos cuya diferencia de fase en un instante dado es $\pi/3$.
-

Junio de 2006

- 60) Por una cuerda se propaga un movimiento ondulatorio caracterizado por la onda:

$$y = A \text{sen} \left[2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \right]$$

Determina a qué distancia se encuentran dos puntos de esa cuerda en un instante dado que tienen una diferencia de fase de π radianes.

Septiembre de 2005

Junio de 2005

61) Un surfista observa que las olas del mar tienen 3m de altura y rompen cada 10s en la costa. Sabiendo que la velocidad de las olas es de 35km/h, determina la ecuación de onda de las olas.

Septiembre de 2004

62) ¿Qué fenómeno se produce cuando una onda se encuentra con una rendija de dimensiones comparables a su longitud de onda? Explica en qué consiste dicho fenómeno y justifícalo a partir del principio de Huygens.

63) Explica la diferencia entre ondas longitudinales y ondas transversales. Pon un ejemplo de cada una de ellas.

Junio de 2004

64) ¿Qué fenómeno se produce cuando se superponen dos ondas coherentes? Explica en qué consiste dicho fenómeno haciendo uso del experimento de la doble rendija de Young.

Septiembre de 2003

65) Justifica el fenómeno que se produce cuando una onda se encuentra con una rendija (o un obstáculo) de dimensiones comparables a su longitud de onda.

Junio de 2003

66) Explica la diferencia entre ondas longitudinales y ondas transversales. Pon un ejemplo de cada una de ellas.

67) Por una cuerda se propaga una onda con ecuación $y(x,t)=5 \text{ sen } (-9t + x)$, donde x viene en metros y t en segundos. Calcula:

- a) El periodo, la longitud de onda y la velocidad de propagación de la onda.
- b) La velocidad transversal de un punto de la cuerda situado a 2m del origen.
- c) La diferencia de fase entre dos puntos de la cuerda que están separados 1m.

Septiembre de 2002

68) ¿Qué diferencia existe entre movimiento armónico simple y un movimiento vibratorio?. Cita un ejemplo de cada uno de ellos.

69) Describe en que consiste el experimento de Young. Comenta los resultados que se obtienen y lo que demuestra dicha experiencia.

Junio de 2002

70) Explica la diferencia entre ondas longitudinales y ondas transversales. Propón un ejemplo de cada una de ellas.

71) Explica físicamente como se propaga el sonido. Cita algunas fuentes de la contaminación acústica y los efectos que ésta produce.

Septiembre de 2001

72) Enunciar el principio de Huygens y utilizarlo para explicar el fenómeno de la difracción a través de una rendija (acompaña la explicación de algún dibujo). ¿ Para una rendija dada de longitud d , cuál debe ser la longitud de onda para que tenga lugar el fenómeno de difracción?

73) En una cuerda se propaga una onda cuya ecuación viene dada por $y(x,t) = 8 \text{ sen } (2x+6t)$, donde x viene en metros y t en segundos. Calcular:

- a) La velocidad de propagación de la onda.
- b) La aceleración a los 6s de un punto de la cuerda situado a 3m.
- c) La diferencia de fase entre dos puntos de la cuerda separados una distancia de 90 cm.

Junio de 2001

74) Escribir la expresión general de una onda armónica monodimensional y define sus parámetros característicos.