**Ondas (Ejercicios de Selectividad)**

1. Dadas las siguientes ecuaciones de ondas, en donde todos los valores vienen dados en el SI, obtener la amplitud, la longitud de onda, el periodo, la frecuencia, la pulsación y la velocidad de propagación: a) x = *2sen2π(t/0.01‑d/30)*; b) *x* = *0.03sen2π(60t‑2d)*; c) *x* = *cosπ(t‑d/10)*; d) *x* = *0.1cos(πt‑2πd)*.

2. Con los siguientes datos: *A = 20cm*, *T = 4s*, *c = 0.25m/s*: a) Escribe la ecuación de un MO con estas características. b) Escribe la ecuación del movimiento del foco y representa cualitativamente el movimiento; c) Dibuja el aspecto de la onda cada 1s; d) Obtén el valor de la perturbación en un punto situado a 4m del foco en el instante t = 6s. Dibuja una instantánea de la onda para t = 6s y señala el punto calculado anteriormente.

3. El foco de una onda mecánica tiene un MAS de amplitud *A = 50cm*; y periodo *T = 2s*. a) Representa el movimiento del foco. b) Escribe las ecuaciones del movimiento del foco (de la posición, velocidad y aceleración) c) Suponiendo que la onda se propaga a *0.5m/s*, dibuja su aspecto cada *0.5s*, desde *t = 0s* hasta *t = 4s*. d) Señala puntos que vibren en fase y puntos que vibren en oposición de fase con el foco. e) Da la posición de tres puntos P, P' y P'' separados del foco respectivamente *1.25m*, *2m* y *2.5m*, en el instante *t = 4s*.

4. (1988) La ecuación de una onda armónica producida en una cuerda es *x = 0.01 sen(314t-62.8d)*, estando *x* en metros y *t* en segundos. a) Halla todas las características de esa onda: amplitud, longitud de onda, frecuencia, periodo y velocidad. b) Da la posición de varios puntos de la cuerda que vibren en fase.

5. (1989) El extremo de una cuerda larga se hace vibrar con un periodo de *2s* y una amplitud de *8cm*, produciendo ondas que se propagan a *60cm/s*. Escribe la ecuación del movimiento del foco y calcula la elongación de un punto de la cuerda a *100cm* del foco, a los *5s*.

6. (1989) Consideramos ondas sonoras de presión en un tubo con las siguientes características: Amplitud de *0.1N/m²*, periodo de *10-9s* y velocidad de propagación de *333m/s*. a) Escribe la ecuación de dos ondas que se propaguen en sentidos distintos del tubo. b) Demuestra que en la superposición de estas ondas existen puntos que no vibran nunca. Caracteriza dichos puntos.

7. (1990) Por el semieje positivo de abcisas se propaga una onda generada en el origen que vibra según la ecuación y = 100senπt, expresando y en cm y t en segundos. La elongación en el punto *x = 10* es *y = 20cm* a los *2s* de iniciar la onda su propagación. Determina: a) El periodo, la frecuencia y la frecuencia angular de la onda. b) La velocidad de desplazamiento de la onda.

8. (1991) La ecuación de una onda es *y = cos(t/2-x/4)*, donde *x* e *y* se expresan en *cm* y *t* en segundos. Calcula: a) La frecuencia y la velocidad de propagación de la onda. b) El tiempo que ha de transcurrir desde el instante inicial para que un punto situado a *4cm* del origen tenga la velocidad máxima.

9. (1991) Una onda armónica se propaga con una velocidad de *300m/s*, frecuencia de *100s-1* y amplitud de *2m*. Un punto P que dista *3m* del origen tiene elongación máxima en el instante inicial. a) Escribe la ecuación de la onda. b) Calcula el tiempo que ha de transcurrir desde el instante inicial para que el punto P tenga velocidad máxima.

10. (1992) Una onda está representada por la ecuación *f(x,t) = cosπ(0,5t+0,125x)*, en donde *x* viene dada en *cm* y *t* en *s*. a) Especifica las características de la onda: periodo, longitud de onda, velocidad de propagación. b) Dado un punto fijo y un instante cualquiera, determina la diferencia de fase tres segundo más tarde.

11. (1992) Una onda armónica progresiva de frecuencia *10Hz* se propaga en un medio material a la velocidad de *450m/s*. Sabiendo que su amplitud es *1mm*, se pide: a) Calcula su longitud de onda y su pulsación. b) Determina el valor de la elongación en función del tiempo y de la posición.

12. (1994) La ecuación del movimiento de un impulso propagándose a lo largo de una cuerda viene dada por *y = 10cos(2x-4t) cm*, donde *x* está expresado en *metros* y *t* en *segundos*. Calcula: a) Velocidad de propagación del impulso. b) Instante en que la velocidad de un punto de la cuerda a *1m* del origen será nula.

13. (1994) Una onda armónica se propaga en un medio con una velocidad de *100m/s* y una frecuencia de *100s-1*. En el instante inicial, un punto P situado a *1m* del origen tiene una elongación igual a la mitad de su valor máximo. a) Escribe la ecuación de la onda. b) Calcula el tiempo que ha de transcurrir desde el instante inicial para que el punto P esté en reposo instantáneamente.

14. (1996) Una partícula oscila armónicamente a lo largo del eje OX alrededor de la posición de equilibrio *x = 0* con una frecuencia de *200 Hz*. Si en el instante inicial (*t = 0*) la posición de la partícula es *xo = 10mm* y su velocidad es nula, determina en qué instante será máxima la velocidad de la misma. Si la partícula forma parte de un medio material ¿cuál será la longitud de onda del movimiento ondulatorio que se propaga a lo largo del eje OX sabiendo que su velocidad de propagación es de *340m/s*?

15. (1997) La ecuación de una onda que se propaga por una cuerda es *y(x,t) = 5 sen(0.628t-2.2x)* (*x* e *y* vienen dados en *metros* y *t* en *segundos*) Determina: a) Amplitud, frecuencia y longitud de onda; b) Velocidad de un punto situado a *2m* del foco emisor en el instante *t = 10s*.

16. (1998) Escribe la ecuación de una onda armónica de amplitud *10*, frecuencia *600* y velocidad *3·108* (SI)

17. (1999) A lo largo de una cuerda que coincide con el eje de coordenadas OX se produce una onda armónica transversal de frecuencia *300Hz*, que se transmite con una velocidad de *8m/s* en el sentido positivo de dicho eje. El desplazamiento máximo de cualquier punto de la cuerda es *2.5mm*. a) Calcula la longitud de onda y escribe la ecuación de la onda. b) Da la velocidad del punto de la cuerda situado en *x = 0* en el instante *t = 2s*.

18. (2000) Dos fuentes sonoras, separadas una pequeña distancia, emiten ondas armónicas planas no amortiguadas de igual amplitud y frecuencia. La frecuencia es *200Hz* y la velocidad de propagación es *340m/s*. Determina la diferencia de fase en un punto situado a *8m* de una fuente y a *25m* de la otra fuente sonora. Razona si se produce interferencia constructiva o destructiva en ese punto.

19. (2000) Una onda que se propaga en el sentido positivo del eje OX tiene un periodo de *0.2s*. En un instante dado, la diferencia de fase entre dos puntos separados una distancia de *60cm* es igual a *π radianes*. Determina: a) Longitud de onda y velocidad de propagación. b) Diferencia de fase entre dos estados de perturbación de un mismo punto que tienen lugar en dos instantes separados un intervalo de tiempo de *2s*.

20. (2001) Dada la función de onda *y = sen 2π (5t-0.1x) cm*, donde *x* está expresado en *cm* y *t* en *s*, se pide: a) Longitud de onda, periodo, frecuencia y número de onda. b) Velocidad de propagación y velocidad de la vibración de un punto situado en *x = 10cm* en el instante *t = 1s*. c) Indica el sentido de la propagación de la onda y expresa la ecuación de otra onda idéntica a la anterior, pero propagándose en sentido contrario.

21. (2001) A lo largo de un resorte se produce una onda longitudinal con un vibrador de *50Hz* de frecuencia. La distancia entre dos compresiones sucesivas del muelle es *16cm*. Obtener: a) La velocidad de la onda. b) Suponiendo que la onda se propaga en el sentido positivo del eje OY, escribe su ecuación, suponiendo que en *t = 0* el foco se encuentra en la posición de máxima elongación y positiva, con una amplitud de *5cm*.

22. (2001) La ecuación de una onda que se propaga por una cuerda es *y = 8senπ(100t-8x)*, donde *x* e y se expresan en *cm* y *t* en s. Calcula el tiempo que tarda la onda en recorrer una distancia de *25cm*.

23 (2002) De una onda armónica se conoce la pulsación *w = 100s-1* y el número de ondas *k = 50m-1*. Determina la velocidad, la frecuencia y el periodo de la onda.

24 (2002) El extremo de una cuerda, situada sobre el eje OX oscila con un movimiento armónico simple de amplitud de *5cm* y frecuencia de *34 Hz*. Esta oscilación se propaga en el sentido positivo del eje OX con una velocidad de *51m/s*. Si en el instante inicial la elongación del extremo de la cuerda es nula, escribe la ecuación de la onda generada en la cuerda. ¿Cuál será la elongación del extremo de la cuerda en el instante *t = 0.1s*?

25 (2003) Una onda armónica transversal progresiva tiene una amplitud de *3cm*, una longitud de onda de *20cm* y se propaga con velocidad de *5m/s*. sabiendo que e t = 0s la elongación en el origen es 3cm, se pide: a) ecuación de la onda; b) velocidad transversal de un punto situado a *40cm* del foco en el instante *t = 1s*; c) diferencia de fase entre dos puntos separados *5m* en un instante dado.

26 (2003) Dos fuentes sonoras iguales A y B emiten ondas armónicas planas de igual amplitud y frecuencia, que se propagan a lo largo del eje OX. a) Calcula la frecuencia mínima del sonido que deben emitir las fuentes en un punto C situado a *7m* de la fuente A y a *2m* de la fuente B, para que la amplitud del sonido sea máxima. b) Si las fuentes emiten sonido de *1530Hz*, calcula la diferencia de fase en el punto C. ¿Cómo será la amplitud del sonido en ese punto? (velocidad de propagación del sonido, *340m/s.*

27 (2007) La ecuación de una onda tiene la expresión: y (x,t) = A sen [2πbt – cx]. a) ¿Qué representan los coeficientes b y c? ¿Cuáles son sus unidades?. b) ¿Qué interpretación tendría que el signo dentro del paréntesis fuese positivo en lugar de negativo?

28 (2007) Una onda armónica viaja a 30m/s en la dirección positiva del eje X con una amplitud de 0.5m y una longitud de onda de 0.6m. Escribe la ecuación del movimiento, como una función del tiempo, para un puntyo al que le llega la perturbación y está situado en x = 0.8m

29 (2008) Una onda transversal de amplitud 10cm y longitud de onda 1m se propaga con una velocidad de 10m/s en la dirección y sentido del vector ux. Si en t=0 la elongación en el origen vale 0 cm, calcula: a) La ecuación que corresponde a esta onda. b) La diferencia de fase entre dos puntos separados 0.5m y la velocidad transversal de un punto situado en x = 10cm en el instante t = 1s.

30 (2008) Uno de los extremos de una cuerda de 6m de longitud se hace oscilar armónicamente con una frecuencia de 60Hz. Las ondas generadas alcanzan el otro extremo de la cuerda en 0.5s. Determina la longitud de onda y el número de ondas.

31 (2009) La amplitud de una onda que se desplaza en sentido positivo del eje X es 20cm, la frecuencia es 2.5Hz y la longitud de onda 20m. Escribe la función y (x,t) que describe el movimiento de la onda, sabiendo que y(0,0) = 0.

32 (2009) Una onda armónica plana que se propaga en el sentido positivo del eje OX, tiene un periodo de 0.2s. En un instante dado, la diferencia de fase entre dos puntos separados una distancia de 60cm es igual a π radianes. Determina: a) Longitud de onda y velocidad de propagación de la onda. b) Diferencia de fase entre dos estados de perturbación de un mismo punto que tienen lugar en dos instantes separados por un intervalo de tiempo de 2s.

33 (2010) Dos fuentes sonoras que están separadas por una pequeña distancia emiten ondas armónicas planas de igual amplitud, en fase y de frecuencia 1KHz. Estas ondas se transmiten en el medio a una velocidad de 340m/s. a) Calcula el número de onda, la longitud de onda y el periodo de la onda resultante de la interferencia entre ellas. b) Calcula la diferencia de fase en un punto situado a 1024m de una fuente y a 990m de la otra.

34 (2010) La ecuación de una onda es y(x,t) 0.02 sen [10π(x-2t) + 0.52], donde x se mide en metros y t en segundos. Calcula la amplitud, la longitud de onda, la frecuencia, la velocidad de propagación y la fase inicial de dicha onda.

35 (2013) Una onda transversal se propaga por una cuerda según la ecuación y(x,t) = 0.4 cos [10π(2t-x)], en unidades del SI. Calcula: a) La elongación y del punto de la cuerda situado en x=20cm en el instante t = 0.5s. b) La velocidad transversal de dicho punto en ese mismo instante t =0.5s.

36 (2015) Un altavoz produce una onda armónica que se propaga por el aire, descrita por la expresión *s(x,t)=20sen(6200t–18x) µm* con *t* en segundos y *x* en metros. **a)** Determina la amplitud, la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de propagación de la onda. **b)** Calcula el desplazamiento, s, y la velocidad de oscilación de una partícula del medio, que se encuentra en *x=20cm* en el instante *t= 1ms.*